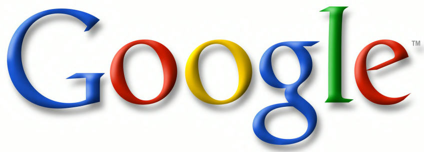



SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
ET
VE RI
TS

TIJDSCHRIFT

VOOR

KADASTER EN LANDMEETKUNDE

ONDER REDACTIE VAN

I. BOER Hz. te Utrecht.

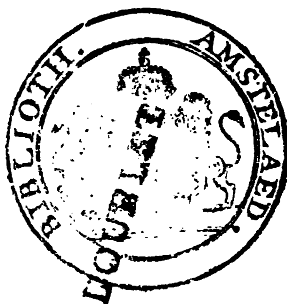
Uitgegeven v. rek. v. d. Vereeniging v. Kadaster en Landmeetkunde.

JAARGANG V.



Stoomdrukkerij „de Industrie", J. van DRUTEN — Utrecht.

1889.


BIBLIOTH. AMSTELAED.
DOUBLET

OVERZICHT VAN DE GRAADMETINGEN IN NEDERLAND

DOOR

Dr. J. D. van der Plaats.

HOOFDSTUK I. De Triangulatie van Snellius.

Snellius mist als schrijver de onovertroffen klaarheid van Huygens, als rekenaar en uitgever de nauwkeurigheid en zorgvuldigheid van Ludolph van Ceulen; als waarnemer staat hij achter bij Tyge Brahe en Picard; de waarde der verrekijkers en logarithmen heeft hij niet ingezien; in zijn historisch overzicht had hij moeten wijzen op Gemma Frisius.

Maar hij was de eerste, die de trigonometrische landmeetkunde in haren geheelen omvang op grooten schaal toepaste en dienstbaar maakte aan eene graadmeting. Zijne methode is nog de eenig juiste; alle theoretische moeielijkheden heeft hij overwonnen; de gebreken der uitvoering waren te zijner tijd haast onvermijdelijk. De uitkomsten zijner triangulatie zijn zoo goed als men maar kon verwachten en bleven twee eeuwen lang onverbeterd. Groote fouten komen alleen in de poolshoogten en het azimut voor.

INHOUD.

§ 1. *Het Leven en de Werken van Snellius.*

Willebrord Snel van Roien[1]) werd in het najaar van

---

[1]) Eene autobiographie met portret van Snellius komt voor in Meursius: Athenae Batavae, Leiden 1625 p. 119 et 297, alwaar ook platte gronden van Leiden en omstreken uit het jaar 1614.

Zie verder P. van Geer, Album der Natuur 1884 blz. 1 en 121, en over het geboortejaar en kinderental de lijkrede van Jachaeus (oratio de obitum Snellii, p. 21, 19.)

1580 te Leiden geboren, waar zijn vader Rudolf hoogleeraar in de Wiskunde was. Hij studeerde aan de Leidsche Hoogeschool; Ludolph van Ceulen noemt hem zijn leerling. [1]) In het jaar 1600 hield hij voordrachten over de sterrekunde van Ptolemaeus; daarop maakte hij twee lange reizen in het buitenland en leerde te Praag Tyge Brahe († 24 Oct. 1601) en Kepler kennen. Na zijne terugkomst gaf hij weer colleges. Den 8 Febr. 1613 volgde hij zijn vader, die kort daarna stierf, op als gewoon hoogleeraar, met eene bezoldiging van f 400 's jaars. Zijn onderwijs was zeer beroemd.

Hij woonde op de Koepoortsgracht (thans Douzastraat bij de ruïne) en overleed 30 Oct. 1626 na eene langdurige ziekte.

Hij was 1 Aug. 1608 gehuwd met Maria de Lange, dochter van den Burgemeester van Schoonhoven, een rijk en aanzienlijk geslacht. Zij schonk hem *achttien* kinderen, van welke slechts drie hem overleefden en niet één beroemd is geworden.

Snellius werd als hoogleeraar opgevolgd door Jacob Golius, die reeds Professor in het Arabisch was. Deze kocht uit de nalatenschap van Snellius voor f 125 een quadrant (radius 7 voet) van Blaeu aan, hetwelk door de academie werd overgenomen, die daardoor in 1632, dat is veel vroeger dan eenige andere universiteit in Europa, in het bezit eener Sterrewacht kwam. [2]) Snellius zelf had een aantal waarnemingen over de komeet van 1618 verricht en eenige waarnemingen van Tyge Brahe, van Graaf Wilhelm IV van Hessen, e. a. berekend en uitgegeven.

Simon Stevin en van Ceulen schreven bij voorkeur in het Nederlandsch; Snellius vertaalde hunne werken in het latijn en schreef zelf uitsluitend in deze taal.

Men heeft van hem eenige werken over zuivere wiskunde, die

---

[1]) In 1599 bezorgde hij aan Ceulen de oplossing van het vraagstuk „een driehoek in een gegeven reden te verdeelen door een lijn, die door een gegeven punt gaat." Arithmetische Fondamenten, vijfde deel, probl. 7.

Van de geschriften die ik in dit opstel aanhaal zijn sommigen zeldzaam. Allen zijn aanwezig op de Bibliotheek der Rijks Universiteit te Utrecht.

[2]) F. Kaiser, Annalen der Sternwarte in Leiden, 1868 Bd. I. S. IV, LIII und LIV no. 16.

hoewel zeer verdienstelijk, nimmer van *groote* beteekenis zijn geweest. Zijne merkwaardigste vinding op dit gebied was de pooldriehoek.

Hij is de ontdekker van de sinuswet der lichtbreking, die „hoeksteen der Optica (Tyndall)."

Onder zijne nalatenschap moeten zich minstens drie verhandelingen bevonden hebben: een leerboek der trigonometrie, een uitvoerig werk over het licht en eene verbeterde behandeling zijner graadmeting. Alleen het eerste boek is spoedig uitgegeven. De verbeteringen van de berekeningen en waarnemingen der graadmeting waren geschreven op den rand van een exemplaar der eerste editie. Dit kwam eene eeuw later in handen van Musschenbroek, den beroemden Utrechtschen natuurkundige, welke het werk nog eens verifieerde en in 1729 onder zijne verhandelingen [1]) opnam.

§ 2. *Eratosthenes Batavus De Terrae ambitus vera quantitate*,

(De Nederlandsche Eratosthenes: over de ware grootte van den omtrek der aarde) is de titel van Snellius' boek, dat in 1617 te Leiden door van Marsse gedrukt en bij van Colster uitgegeven werd; klein 4o.

Het boek begint met een opdracht aan de Generale Staten. Dan komt een achtregelig lofdicht van zijn rechtsgeleerden ambtgenoot Petrus Cunaeus. Vervolgens eene lijst der geographische breedten van 18 plaatsen, waaruit afdoende blijkt, dat deze bepalingen toen nog één of meer minuten onzeker waren.

Liber I beslaat blz. 1—116. Het is grootendeels historisch. Wij vermelden er uit: *caput* 2: de aarde is bolvormig en het middelpunt des heelals. *cap.* 3: over geographische lengte en breedte, en over de poolshoogte eener plaats. *cap.* 4—20: over de oude graadmetingen van Eratosthenes, Ptolemaeus, de arabieren enz. *cap.* 21 handelt over Fernel. Snellius trekt uit dit liber de slotsom (zie ook p. 211) dat geen dier oudere bepalingen eenig vertrouwen verdient, en ieder zal dit met hem eens zijn. Minder goed te keuren is, dat hij volkomen zwijgt over de trigonometrische landmeetkunde van zijne onmiddellijke voorgangers (zie § 8.)

---

1) P. van Musschenbroek; Dissertationes physicae et geometricae. Leiden 1729 p. 357—420 „de magnitudine terrae."

Liber II is opgedragen aan de baronnen Erasmus en Caspar van Sterrenberg. Toen Snellius in het voorjaar van 1615 de metingen in den omtrek van Leiden volbracht had, overreedde hij deze beide jonge edellieden om, met hunnen gouverneur Joannes Philemon, als besluit hunner wiskundige studien, hem in de „hondsdagenvacantie" te vergezellen op den tocht naar de meer verwijderde stations. Zij zijn Snellius zeker in veel behulpzaam geweest, maar het blijkt niet of zij de kosten droegen of zelf waarnemingen verrichtten. Snellius brengt hen in de opdracht en op p. 176 in hoogdravend latijn dank en lof.

Caput 1. Snellius stelt voorop, dat eene meting nutteloos zou zijn voor anderen, wanneer deze de lengtemaat niet nauwkeurig konden afleiden. Zijn standaard was de Rhijnlandsche Roede, à 12 voeten. Voor het gemak der berekening verdeelde Snellius (p. 157) in navolging van Stevin die roede echter tiendeelig, maar geheel onnoodig noemt hij de $^1/_{10}$ deelen ook voeten en de $^1/_{100}$ ook duimen, hetgeen meer dan één lezer in den war heeft gebracht. p. 122 wordt de triangulatiemethode in enkele woorden beschreven. Dan volgt eene uitwijding over Leiden, met de woordsafleiding Lugodunum = duinzicht. Later geeft hij nog meer van zulke verhalen, o. a. p. 178 het beleg van Oudewater. Onderscheidene deelen van Snellius' boek schijnen ons langdradig, omslachtig en toch niet duidelijk toe, maar vergeleken met vele zijner tijdgenooten, b.v. Rheticus en Ricciolus is Snellius een beknopten schrijver. p. 124, 194, 264 geeft Snellius eene slechte houtsnede, die $^1/_{24}$ roede in natuurlijke grootte voorstelt, maar hij erkent, dat papier na het drukken niet gelijk van lengte blijft. Vervolgens drukt Snellius de lengte van 17 binnen- en buitenlandsche, toenmaals in gebruik zijnde, voeten uit in duizendste deelen van den Rhijnlandschen. Zoo heet de Amsterdamsche voet 904; de Londensche 968; de Parijsche 1055. Picard vond in 1667 voor deze laatste $^{30000}/_{29} = 1034{,}5$.

Cap. 2. Vergelijking des Rhijnlandschen Voets met oudere maten. Snellius komt met veel omhaal tot het besluit, dat de Rh. V. volkomen gelijk is aan de oude Romeinsche Voet. Als men niet op een paar centimeters ziet kan hij wel gelijk hebben.

Cap. 3. Vergelijking met de Romeinsche *Stadiën*.

Cap. 4. Vergelijking met een groot aantal *ellen*.

Cap. 5 Begint met een overzicht der gewichten, die vooral uit de zwaarte der munten worden afgeleid. Het Amsterdamsche ons zou gelijk zijn aan het oude Romeinsche. Snellius bepaalt daarop het verband tusschen den Rh. V. en het Amsterdamsche ℔ van 16 onsen. Hij neemt een geelkoperen cylinder, binnenwerks $^1/_2$ voet middellijn en hoogte, en daarop een cylindrischen hals van $^1/_{10}$ voet hoog en wijd. Uit de eenigzins verwarde opgaven blijkt dat de cylinder woog: ledig $52^{53}/_{80}$ ons; geheel gevuld met gedistilleerd water $152\ ^7/_{80}$, met regenwater $152^{30}/_{80}$, met welwater $153^{10}/_{80}$* ons. Hieruit volgt voor het gewicht van één kubieken voet gedistilleerd water 62,79357* Amst. ℔; regenwater 62,9751; welwater 63,4488. Weet men dus het gewicht van een volumen water uitgedrukt in eene andere lengtemaat, dan is de verhouding van deze tot den Rh. V. daardoor bekend.

De laatst beschreven proeven geschiedden in Mei 1617. Thermometers en de uitzetting door warmte waren nog onbekend.

Wij zien, dat Snellius grooten lof toekomt voor de moeite, die hij zich in dit opzicht heeft gegeven, en welke door niemand vóór hem is genomen. Maar toch weten wij de grootte van zijn Rh. V. niet met nauwkeurigheid. Vóór 1769 is in ons land aan de bewaring en vervaardiging der standaarden weinig zorg besteed, en in andere landen is men nog slorderiger geweest, b.v. in 1668 is de toise (= 6 parijsche voeten) 6 lijnen (= 14 m.M) korter gemaakt, en men rekende dit van zoo weinig belang, dat het alleen door eene losse opmerking van Picard bekend is geworden. [1])

De oorspronkelijke Rh. Roede van Snellius bestaat niet meer (Kaiser l.c.). De volgende beschouwing helpt ons eenigszins. In 1622 vond Snellius voor den afstand 's Hage—Leidsche stadhuis 4118 R., en volgens zijne gegevens is de saaihal te Leiden 66,78 R van het stadhuis verwijderd in de richting zuid 14°56′ oost, waaruit voor den afstand 's Hage—Saaihal 4092,7 R, terwijl Krayenhoff opgeeft 15402,9 meters alzoo 1 R = 3,7635 M., met eene onzekerheid die ik op $^1/_{1000}$ schat.

---

*) Een sterretje wil hier en in de volgende bladzijden zeggen, dat Snellius door een druk, schrijf of rekenfout een ander, verkeerd, cijfer opgeeft.

[1]) J. H. van Swinden: Volmaakte maaten en gewigten, Amsterdam 1802, I, blz. 411, 83, 56, 64, 65, 411, 412.

Was Picard's toise gelijk de tegenwoordige 1,949036 M., dan zou de Rh. R. die hij vergeleek 3,7681 M. zijn geweest. Van Swinden betoogt, dat de Rh. R. van Lulofs (1752) = 3,76586 M. was; officieel is in Febr. 1808 vastgesteld 1 R = 3,76736.

Langs geheel anderen weg is ook van Swinden tot het besluit gekomen, dat de Roede ten tijde van Snellius kleiner was dan in later tijd. Met ons cijfer 1 R = 3,7635 M. zou de cylinder van Snellius 3,0527 L. inhoud hebben en één kubieken Rh. Voet water van 15° in de lucht wegen 30,787 K.G., dus 1 Amst. ℔ van Snellius = 0,49028 K.G.

Van Swinden stelt 1 Amst. ℔ = 0,49409 K.G. „maar op dit stuk is vrij wat verwarring"; dit zou wijzen op eene roede = 3,7733 M. of wat waarschijnlijker is: de *gevulde* cylinder van Snellius was 0,5 m.M. te groot in wijdte en hoogte, d. i. zijn inhoud 23,8 c.M^3 meer dan bedoeld was. [1])

Cap. 6—10, p. 156—207 bevatten het verhaal der eigenlijke graadmeting.

Cap. 6 beschrijft het dubbel ruitvormig basisnet tusschen Leiden en Soeterwoude, fig. 2, waarbij uit een basis *t c* van 87,05 R de zijde LS = 1092,33 R wordt afgeleid. De scherpste hoeken zijn niet gemeten; de uitkomst bleek later $^1/_{200}$ fout te wezen.

Snellius zegt, dat hij de uitkomsten in 2 decimalen geeft, ofschoon reeds de eerste onzeker is: eene overdreven cijferweelde, die de meeste geodeten nog niet kunnen ontberen.

Cap. 7 beschrijft het secundaire net (basesnet) L, S, W, V, H en de tweede basis, tusschen W en V. Hier, gelijk in de volgende capita, wordt elke driehoek of ruit, die trigonometrisch opgelost moet worden, in een afzonderlijk „*problema*" behandeld en zoo noodig afzonderlijk afgebeeld. De figuren zijn soms wanhopig slecht geteekend: stations rechts en links, boven en onder, verwisseld; stompe hoeken scherp geteekend; dezelfde letter zonder noodzaak voor meer dan één punt gebruikt, enz. Bij Musschenbroek is het niet veel beter gesteld; het heeft mij eenige malen moeite gekost om dat behoorlijk in orde te brengen.

---

[1]) De cylinder van Snellius had een oppervlak van 11,82 d.M^2. en een gewicht van 1,6263 Kg. De wanddikte kan dus hoogstens 1,7 m.M. bedragen hebben.

Cap. 8 beschrijft het primaire net, fig. 1, in 33 problemata. Hierbij een kaartje, waarop behalve de hoekpunten nog een aantal andere steden zijn aangeteekend. De driehoekszijden zijn niet getrokken en het geheel is onduidelijk en onnauwkeurig: b. v. A, H, R, W en B zijn door ééne rechte lijn verbonden. De letters zijn bij Snellius weer treurig: dikwijls is een station met de beginletter van den naam eener naburige stad aangeduid, b. v. Dordtrecht met R, Oudewater met M.

Er bestonden, zoo ver ik weet, nog geen bruikbare teekeningen van primair net en basesnet; de mijne heb ik nauwkeurig volgens de opgaven van Snellius geteekend, maar zijne letters heb ik door beter begrijpelijke moeten vervangen.

Bij *probl.* 1 spreekt Snellius over de vele moeielijkheden bij zijne meting ondervonden, over het centreeren, over de wenschelijkheid om steeds alle hoeken van een driehoek te meten, enz. In *probl.* 4, 5 en 6 komen grove druk-, schrijf- en rekenfouten voor. Bij *probl.* 9 wordt de komst der Jonkers Sterrenberg vermeld en worden de hoekmeetinstrumenten beschreven. *Probl.* 9*bis* behandelt eene nieuwe basis lang 166 R, waaruit direct de tienmalen zoo groote afstand O*m* wordt afgeleid. De punten *m* (ontfoort) en *w* (oerden) hebben met het primaire net niets te maken; ook O had zonder bezwaar voor de graadmeting achterwege kunnen blijven en Z direct met G verbonden kunnen worden.

In § 5 behandelen wij al de problema's in bijzonderheden. De hoekwaarnemingen zijn waarschijnlijk allen in den zomer van 1615 en in de volgorde der problema's verricht. Oorspronkelijk waren nog meer hoekpunten in het net opgenomen: in de lijst der torens, p. 195, komt ook Gorinchem voor.

Cap. 9. Snellius had het azimut der driehoekszijde LH bepaald, waaruit die van AL en AB konden afgeleid worden. Te A, B en L zijn de poolshoogten bepaald. Snellius berekent nu het net, alsof alle punten in hetzelfde platte vlak liggen en alle meridianen evenwijdig loopen. Hij meent dat spherische trigonometrie hier onnoodig is, omdat boog 1° slechts $^1/_{90000}$ van koorde 1° verschilt. Cassini, Musschenbroek en van Beeck Calkoen hebben met dit onvoldoende argument genoegen genomen. In werkelijkheid bedraagt de convergentie der meridianen van A en

B 0°22′. De loodlijn die Snellius uit B op den meridaan van A neerlaat, is geen parallel maar een groote cirkel en haar voetpunt ligt 22 R noordelijker dan B. [1])

Cap. 10 behandelt het beroemde vraagstuk, dat tegenwoordig door de Duitschers naar Pothenot (zie § 9) wordt genoemd. Snellius wijst er op, dat dit in Holland zeer vele toepassingen kan vinden om de ligging eener plaats te bepalen, van waaruit drie zijner primaire punten te zien zijn.

Snellius bepaalt van uit de reeds genoemde basis *a e*, tusschen L en S, fig. 2, de ligging van zes torens binnen Leiden, nl. Stadhuis, saaihal (later station van Krayenhoff), Hooglandsche kerk, Pieterskerk, Lieve Vrouwen kerk en Bibliotheek. Van S, H en P fig. 3, worden ook de onderlinge afstanden berekend; voor de andere torens worden alleen de hoeken aan de basis *a e* gegeven. Ik heb daaruit voor de saaihaal gevonden: afstand tot het stadhuis 66,78 R en de lijn Stadhuis-saaihal maakt een hoek 6° 46′ oost met de lijn Stadhuis-Soeterwoude. Deze uitkomst is reeds op blz. 7 gebruikt. Snellius' berekeningen en opgaven vullen 10 problemata; in het elfde komt dan het beroemde vraagstuk, waaraan wij eene afzonderlijke § 9 zullen wijden. *Probl.* 12 behandelt de overbrenging van het azimut van O (Snellius' huis) naar S (tadhuis) zie fig. 3. »Hiermede zijn alzoo onze waarnemingen geëindigd" luiden de slotwoorden.

Over de volgende capita slechts enkele woorden.

Cap. 11 vergelijking der uitkomsten van vroegere graadmetingen met die van Snellius. *Cap.* 12 berekening van den omtrek, den diameter, den inhoud en het oppervlak der aarde in twintig! decimalen. Uitwijding over het getal π. Ludolph van Ceulen berekende dit in 34 zekere decimalen; Snellius verzwijgt er 3 van.

Cap. 13 berekening van 1° lengte der parallellen op 0°—90° breedte. p. 216 wordt de naam van Copernicus, p. 217 en 170 het woord *Sinus* voor de eenige maal genoemd. *Cap.* 14 bepaling der afstanden van plaatsen die alleen in alleen in breedte verschillen.

---

[1]) Snellius kende dit onderscheid zeer wel, zie p. 236. Zoo ver ik weet was Maupertuis, Figure de la terre, Paris 1738, p. 93 de eerste die op dit verschil lette, en Delambre, Méthodes analytiques 1799 p. 59, 87 heeft deze zaak volledig uiteengezet.

Cap. 15 idem, die alleen in lengte (drukfout in den titel) verschillen. Uitwijding over Tyge Brahe, Keppler en anderen. *Cap.* 16 bepaling der geographische ligging eener plaats uit haar azimut en afstand tot eene andere. Voorbeelden hiervan uit Snellius' triangulatie: van uit Leiden wordt het azimut gesteld voor 's Hage 52° 21′ 44″ W; Oudewater 297° 48′, Amsterdam 226° 49′, Utrecht 277° 23′.

Bij grootere afstanden zou hiervoor spherische trigonometrie noodig zijn, zegt Snellius p. 242, en hij behandelt ook eenige soortgelijke vraagstukken op die laatste manier.

Cap. 17 Methode van Maurolycus om de lengte van 1° te bepalen uit de kimduiking van af een berg van bekende hoogte. Onzekerheid dezer methode wegens de refractie.

p. 263 *finis.* p. 264 Errata.

§ 3. *De herziene Uitgave door Musschenbroek.* (*zie blz.* 17 *en* 40.)

Eenigen tijd na de uitgave van zijn boek mat Snellius in den omtrek van Leiden, met zijne leerlingen en tot hun onderricht, eenige hoeken. Hij bemerkte toen, dat deze niet overeenstemden met de vroegere, en dat in zijn boek vele onjuiste hoeken en berekeningen voorkwamen. Hij mat daarom alle hoeken (alleen die van het primaire net; *v. d. P.*) opnieuw en zette de triangulatie zelfs voort tot Antwerpen en Mechelen. De verbeteringen schreef hij in een exemplaar der Eratosthenes batavus, en berekende alle driehoeken op nieuw met de vroeger gevonden afstand H L = 4103,3 R als grondlijn. Hij was voornemens deze verbeterde editie in het licht te geven, toen in Januari 1622 een strenge vorst al het lage land om Leiden met een ijs*vlakte* bedekte. Van deze gunstige gelegenheid maakte Snellius gebruik om drie nieuwe bases te meten. Tevens nam hij in het basesnet Noordwijk op, en berekende met de nieuwe bases de afstanden LH en LHl. De eerste vond hij nu 15 R langer dan in 1615. Maar eensdeels werd hij afgeschrikt door de langwijligheid der berekeningen, andererzijds overviel hem eene ziekte, die in 1626 zijn dood ten gevolge had. En zoo bleef het verbeterde werk onuitgegeven liggen, totdat (zie § 1) het eene eeuw later in handen van Musschenbroek kwam. Van Mechelen en Antwerpen werden de hoekwaarnemingen niet teruggevonden.

De bovenstaande bijzonderheden zijn aan het voorbericht van M. ontleend. M. controleerde verder, met een quadrant voorzien van verrekijkers, een aantal der hoeken. Zijne wijze van leven stond hem niet toe om alle stations op nieuw te bezoeken, en hij hield dit ook voor onnoodig, omdat hij tot zijne bewondering vond, dat Snellius met het bloote oog vele hoeken geheel juist had afgezien en in andere zich slechts 1′ of 2′ vergist had. M. zegt niet uitdrukkelijk welke hoeken hij heeft nagemeten, en geeft ook niet de onmiddellijke uitkomsten zijner waarnemingen, maar alleen de op 180° vereffende hoeken. Poolshoogten of azimut heeft hij niet geverifieerd, ofschoon hij wist, dat de breedte van Alkmaar door Cassini 2′ kleiner was gevonden dan door Snellius.

M. gaf eerst de meting zoo als die door Snellius zelf verbeterd en met de oude bases berekend was, en daarna de nieuwe bases en het primaire net volgens Snellius en hem zelven. In het eerste deel worden de poolshoogten van Snellius gebruikt; in het tweede voor Alkmaar die van Cassini. De laatste berekening gaf 1° = 29514 R of met de verhouding van Picard = 57033 toises, hetgeen slechts weinig van de uitkomsten der metingen van Cassini en Picard verschilde.

Alzoo was Snellius, die langen tijd als de auteur van eene zeer foutieve graadmeting bekend had gestaan, gerechtvaardigd.

M. was tot zijne onderzoekingen geprikkeld door de opmerkingen [1]) der Fransche geleerden. Picard had in 1671 de uitkomst van Blaeu (zie Hoofdstuk II) voor veel beter dan die van Snellius verklaard, Cassini II [2]) had in 1697 de poolshoogten van 's Hage, Rotterdam en Alkmaar bepaald. In 1702 leverde hij eene critiek op het werk van Snellius en toonde aan dat daarin

---

1) De engelschman (Harriot † 1621) heeft reeds vele rekenfouten bij Snellius ontdekt. Zie volg. blz. noot 3) S. 635, Anmerkung von Zach. Ricciolus (Geographiae Reformatae; Bologna 1661, p. 123—127 et 153 besprak het werk van Snellius, verwijt hem de onnauwkeurigheid der hoekmeetinstrumenten en meent, dat de uitkomst wel $^1/_{80}$ fout kon zijn Dit is alles juist, maar de meting van R zelf verdient nog minder vertrouwen.

2) In 1669 werd de italiaan Jean Dominique Cassini naar Parijs beroepen. Zijn zoon, kleinzoon en achterkleinzoon volgden hem op

onderscheidene druk- en rekenfouten voorkomen, terwijl de afstanden door Snellius opgegeven niet overeenstemmen met de poolshoogten van Cassini. In 1718 kwam hij op dit onderwerp nog eens terug en verklaarde: „la methode, que Snellius a employé „dans cette recherche est exacte, mais les erreurs qui se sont glis„sées dans ses observations ou bien dans le calcul et l'impression „rendent sa mesure incertaine." Wij zijn het geheel met hem eens. Maar in 1748 moest Cassini III erkennen [1]) dat de *afstanden* volgens de verbeterde meting van Snellius zoo juist zijn als men slechts verwachten kon, en dat de fouten alleen aan de poolshoogten zijn toe te schrijven.

Zoo gold na Musschenbroek, de meting van Snellius weder voor vertrouwbaar. [2]) In 1798 verklaarde J. F. van Beeck Calckoen, [3]) die volgens Kaiser een voortreffelijk astronoom was, „da nun diese trigonometrischen Messungen des „Snellius von Musschenbroek verbessert, alle Prüfungen „aushalten, und ziemlich genau befunden worden, so habe ich daraus „die geographische Ortsbestimmung der vorzüglichsten Städte „Hollands berechnet." Ik betwijfel of Calckoen wel eenige „Prüfung" in het werk heeft gesteld. Hij had anders moeten vinden, dat *in probl.* 34 *de afstand A Z* = 26240,3 R en in *probl.* 44 =

---

als Directeuren der sterrewacht te Parijs. Men is gewoon om ze met een vorstelijk cijfer te onderscheiden.

Cassini II. Anciens Memoires de l'Académie, tome 7 p. 560 Mémoires 1701, p. 176 (Histoire p. 96). — Mémoires 1702 p. 60 (H. p. 82. Mémoires 1718 p. 247.

1) Cassini III. Mémoires de l'Académie, 1748 p. 132 (Histoire p. 109.)

2) Ik vind in Mémorial topographique et militaire, rédigé au dépôt général de la guerre, no. 3, Paris, Nivose an XI (Dec. 1802) p. 64: quoique l'opération de Snellius en 1616 ne soit pas parfaite, elle a néamoins servi de fondement aux travaux géographiques de son temps. C'est sur cette base qu'ont été construites les meilleures cartes publiées jusqu'ici sur les Provinces-Unies. p. 99. Une carte de la Nord-Hollande, très détaillée, fut levée, aux frais des habitans, pour régler les canaux. Cette carte est bonne; elle est basée sur les opérations de Snellius. voir aussi p. 143, 169.

Ik weet niet welke kaarten hier bedoeld worden. Zie Hoofdstuk II.

3) v. Beeck Calckoen: Allgemeine Geographische Ephemeriden von Zach 1798, Bd 1 S. 637.

25862* R berekend is; dat de som der hoeken om Dordtrecht = 359°18′ is, enz. Hoe Calckoen gerekend heeft zegt hij niet, bij A en B stuitte hij toch op onzekerheden en het zeer foutieve azimut heeft hij niet verbeterd. Zijn stukje bevat eenige belangrijke historische bijzonderheden over Blaeu (zie Hoofdstuk II) maar is overigens oppervlakkig.

Wij mogen niet verzuimen om onder degenen, die over de graadmeting van Snellius hebben geschreven, nog Delambre te noemen, welke in zijne Histoire de l' Astronomie moderne, II p. 92, daarvan een uitstekend overzicht geeft.

Musschenbroek heeft recht op onze erkentelijkheid, omdat hij de verbeteringen van Snellius zelf in het licht gaf. Zijne eigene verificatie beantwoordt geenzins aan de eischen, die men in het begin der 18de eeuw reeds stellen mocht. [1])

Wij gaan nu over tot de details der meting van Snellius.

§ 4. *Het Basesnet bij Leiden.*

Dit is afgebeeld in fig. 2. Het bestond in 1615 uit vijf, in 1622 uit zes stations. In 1622 zijn de vroeger bepaalde hoeken niet hermeten, maar M. schijnt geverifieerd te hebben: ∠ L S V = 77° 10′ 30″ en nieuw gemeten L V S = 57° 28′ 30″.

Vijf bases zijn gemeten: nº 1 *t c* = 87,05 Rhijnl. Roeden; in het jaar 1615. nº 2 *i g* = 348,1 R. in 1616. nº 3 *b d* = 475,0 R. in Jan. 1622. nº 4 *f o* = 250,0 R. op 3 Febr. 1622, en waarschijnlijk in de zelfde maand nº 5 *k m* = 471,5 R. De eerste twee over het land; de laatste drie over het ijs (zie blz. 11), allen met een landmetersketting. Uit *t c* werd eerst afgeleid *a e* = 326,43 R., welke uitkomst door Snellius als juister beschouwd werd dan de onmiddelijke meting, die een en andermaal 326,9 R. gaf. Deze meening is waarschijnlijk veroorzaakt door de omstandigheid, dat de lengte der zijde W V berekend uit *t c* volkomen overeenstemde met die uit *i g*. In 1615 vond Snellius L S = 1092,33; S V = 921,91;

---

[1]) Musschenbroeks uitgave is ook niet vrij van fouten. p. 401 moet ∠ i e o = 89°55′40″ zijn, in plaats van 40° 2′ 35″. Dit geheele probleem sluit niet. p. 379 moet ∠ o a e = 90°0′ en niet 90°6′ heeten en Snellius wordt hier ten onrechte van rekenfouten beschuldigd.

W V = 1174,4 R. De bases van 1622 gaven daarentegen: L S = 1097,10; S V = 925,60; W V = 1179,49 en N L = 2338 R. Het is mij niet duidelijk waardoor dit verschil van $^1/_{200}$ is veroorzaakt. De temperatuur was bij de meting in 1622 misschien 20° C lager, maar dit verklaart slechts $^1/_{4000}$, en de oneffenheden van den grond hadden in 1615 eene te groote uitkomst moeten geven.

Van geen der in fig. 2 geteekende basisruiten zijn de scherpe tophoeken gemeten, ofschoon Snellius, p. 167, 170 181, zeer goed wist, dat deze eigenlijk van meer belang zijn dan de andere. De eindpunten der bases zijn niet vastgelegd en het is dus onnut om de hoeken aan de bases hier mede te deelen. Opmerking verdient, dat bij basis nº 1 de dubbele ruit voorkomt, die twee eeuwen later door Schwerd en Bessel opnieuw is ingevoerd. *d* was het kasteel Dousa en *d b* loopt recht op Voorschoten aan, gelijk *f o* op Delft en *k m* op Rijnsburg en Warmont gericht was. [1])

In 1615 was L S de grondlijn der secundaire triangulatie. Musschenbroek beschouwde basis nº 3 als den grondslag zijner verificatie. Deze was drie malen gemeten, en gaf L N = 2338,22 terwijl nº 5 direct 2338,00 opleverde. De afstand V S uit basis nº 3 berekend was volkomen gelijk aan de directe uitkomst met basis nº 4.

Wat de hoekpunten aangaat: L = stadhuis; H = toren op de vischmarkt, W, V en N zijn waarschijnlijk de zelfde torens als die der „*Meetkunstige Beschrijving;* S heb ik niet kunnen identifieeren. De hoeken, welke Snellius gemeten heeft, zijn:

S L V = 45° 21′	V L N = 121° 5′	N H L = 25° 15′
S L H = 60° 32′	H L N = 106° 3′	W H L = 17° 9′
V L H* = 15° 10′	H S L = 104° 32′	L H V* = 6° 32′
S L W = 84° 5′	V S L = 77° 12′	L N V = 19° 57′
H L W = 23° 36′	W S L = 63° 57′	L N H = 48° 42′

Te zamen dus 15 hoeken. *Stationsvergelijking* te Leiden: V L H direct gemeten 15° 10′ en als het verschil van telkens twee andere hoeken 15° 2′; 15° 8′ en 15° 11′.

[1]) In de figuur is de afstand *b f* te groot en ligt *a* te veel westelijk. L *k* N is 179° 38′. M. zegt niet duidelijk of de hoeken *k* N *m* en *k* L *m* gemeten zijn of niet.

Driehoeksvergelijking: L H N. Som der hoeken = 180° 0′ (misschien door Musschenbroek reeds vereffend.)

Zijdenvergelijkingen. [1]) Voor de zijde L H berekent men met L S = 1097,10, uit drieh. L H N 4118,07; uit L S H 4120,8; uit L H W = 4120,9; uit L V H = 4122,5.

In 1615 verkoos Snellius p. 167 de uitkomst van drieh. L H W boven die uit L S H, wegens de kleinheid van ∠ L H S, die bovendien niet gemeten was.

Driehoek L V H werd niet eens berekend.

De torens W en V waren niet geschikt om er hoeken te meten p. 162, en het secundaire net van 1615 liet dus veel te wenschen over. Dit zal wel de reden geweest zijn, waarom in 1622 ook Noordwijk werd opgenomen, en voor L H de uitkomst van driehoek L H N werd verkozen. Uit L N werd ook de afstand Leiden-Haarlem afgeleid (p. 383, 409).

Snellius had beter gedaan met eene basis van ± 1000 R dwars tusschen L en H te meten, en daaruit rechtstreeks den afstand dezer primaire punten te bepalen door één ruit, waarvan alle hoeken afgezien konden worden. In den winter bood het terrein geene moeielijkheden aan, en aan de eindpunten der basis signalen op te richten, zichtbaar uit H en L was toch ook niet onmogelijk. Ik schat de onzekerheid der afstand HL, volgens deze laatste wijze bepaald, op 1 R, terwijl zij volgens Snellius manier wel 5 R bedragen zal hebben.

De ouders van Snellius waren afkomstig uit Oudewater, en zijne moeder was na haars mans dood daarheen terug gekeerd. Dit gaf hem aanleiding om ook nog eene basis lang 166 R tusschen O en *m* (ontfoort) te meten, waaruit door één ruit, gelijkvormig aan dien tusschen L en N, de afstand O *m* = 1566,5 volgde.

De scherpe hoek van 8° te *m* werd niet gemeten. Met O en *m* werden *w* (oerden) en G verbonden. De afstand OG zoo berekend was 2923,3 terwijl uit het primaire net 2934,6 of 2921,3 R was afgeleid. Snellius erkent, dat de overeenkomst *toevallig* vrij

[1]) De Sinusregel van Krayenhoff, toegepast op den vierhoek H N L S om V, geeft als verschil van de sommen der log Sin. der rechter en linker basis hoeken 0,00018.

goed is. Deze tweede secundaire triangulatie diende misschien ook wel tot oefening der Jonkers van Sterrenberg.

§ 5. *Het Primaire Net.* (Fig. 1.)

Dit telt, *m* en *w* niet medegerekend, 14 stations. Negen daarvan stemmen geloof ik [2]) overeen met de gelijknamige punten van Krayenhoff. Twee, Z en O zijn door Kr. niet bezocht. De standplaatsen van Snellius en Kr. waren: te Leiden, stadhuis en saaihal; te Amsterdam, Oudekerk en Westertoren te Alkmaar, St. Laurenskerk en Waagtoren. In de volgende lijst zijn alle gemeten hoeken gerangschikt naar de stations. In de 2e kolom staat de hoek volgens Erat. Batavus; in de 3e volgens de verbeterde meting; in de 4e volgens Musschenbroek, terwijl de uitkomst van Krayenhoff tusschen [] is vermeld. De geheele graden zijn alleen in de 2e kolom opgenomen.

LIJST DER GEMETEN HOEKEN GERANGSCHIKT NAAR DE STATIONS.

Alkmaar. (*torentje op het midden der kerk*)

Am A Hl	34°22′			

Haarlem. (*torentje op het midden der kerk*)

U Hl L	67°64′	51′		
L Hl A	172°11′		27′	
A Hl Am	77°55′	62′		

Amsterdam. (*toren der Oude Kerk*)

L Am Hl		43°18′		
Hl Am A	67°45′	36′		

Leiden. (*Stadhuistoren*)

R L H	53°40′			
H L Hl	147°19′			

---

[1]) Twee maanden geleden, toen mijne verhandeling reeds in het bezit van den Redacteur was, vernam ik, *dat Musschenbroek niet de oorspronkelijke aanteekeningen van Snellius tot zijne beschikking heeft gehad, maar slechts eene onvolledige copie. Het oorspronkelijke bevindt zich in de Bibliothéque Royale te Brussel.* Ik heb het ter inzage verzocht, maar nog niet ontvangen. Later hoop ik hierover meer mede te kunnen deelen. Thans vermeld ik alleen, dat de verloren gegane driehoeken van Bergen op Zoom tot Mechelen (zie blz. 11) drie in getal waren, namelijk Breda, Bergen op Zoom, Antwerpen — Bergen op Zoom, Antwerpen, Hoogstraten — Hoogstraten, Antwerpen, Mechelen.

[2]) Cassini III l. c. p. 180 vond in 1747 den toren van Bergen op Zoom ten gevolge van het beleg vernield.

Hl L Am	27°11'			
Am L U	50°38'	40'		
Hl L U	77°50'		51'½	
U L O	20°26'			
U L G	37°48'	41'	65'½	
U L D	63°26'	28'		
O L G	17°23'		3	
G L D	25°49'			
G L R	43°36'	32'		
G L H	97°11'			
D L H	71°31'			

's Hage. (*hooge toren der kerk op de Vischmarkt.*)

Hl H L	20°45'			
L H G	50°23'			
L H D	85°51'			
L H R	89°53'*	78'		

Utrecht. (*Domtoren*)

Z U D	62°13'		16'	
Z U O	82°31'	30'		
Z U L	116°23'		41'	
D U L	54° 8'	29'	25'	
O U L	33°53'		78'	
G U L	27°26'	32'	45'	
L U A	54° 0'	10'		

Gouda. (*toren der groote kerk*)

D G L	128°22'			
R G L	80° 0'			
H G L	32°25'			
L G U	114°50'*	49'	9'½	
L G O	125°42'		64'	
D G R	48°15'		5'	[22'16"]

Oudewater. (*kerktoren*)

G O L	36°58'			
L O U	125°43'		16'	
U O Z	65°25'	23'		

Dordtrecht. (*hoogste kerktoren*)

W D R	86°19'			[16'36"]
R D G	54°12'		10'	[15'23"]
L D G	25°50'			
L D U	62°28'		12'	
U D Z	44°20'	27'	4'	
Z D Br	72°15'	10'		
Br D W	66°11'		13'	[8'57"]

Zaltbommel. (*hoogste kerktoren*)

D Z U	73°29'	20'		

Breda. (*hooge kerktoren*)

B Br W	43°24'			[24' 4"]
W Br D	45°59'		48'	[70'11"]
B Br D	89°72'	38'	31'	[84'15"]
D Br Z	70°14'	7'		

Willemstad. (*torentje op de kerk*)

R W D	41°10'			[6'44"]
D W Br	67°51'		59'	[40'55"]
Br W B	89°25'			[20'38"]

Bergen op Zoom. (*kerktoren bij de markt*)

W B Br	47°15'			[15'25"]

Voor het azimut der zijde L H had SNELLIUS 52°21'44" gevonden (zie blz. 24), waaruit voor dat van de zijde L G volgt 44°49'$^4/_{15}$. Om het azimut L Am te kennen, mat hij nog (p.196) de hoek Am L G = 88°21'.

MUSSCHENBROEK stelt in de beide deelen van zijne verhandeling, p. 395 et 419, het azimut L G = 45°31', zonder te zeggen waardoor deze verandering ontstaan is. Misschien had SNELLIUS eene nieuwe azimut-bepaling verricht, die dan echter nog meer onjuist geweest is dan de eerste.

De 33 problemas, waarin dit net door Snellius wordt behandeld zijn:

n° 1 *H L G* b	n° 14 *L* U *Hl* 7	n° 26 *Br W B* 25
2 *L G D* 1	15 *L* Hl 13, Am 14	27 D 26, *Br* B 25
3 *H L* D b	16 *Hl Am A* 15	28 Z 26, Br B
4 *H L* R b	17 Am L 16, A 13	∠ Br uit 22, 27
5 *L G* R 1	∠ Am uit 15, 16.	29 Z Br B D
6 *L G U* 1	18 *O U* Z 8	gegeven 4 zijd. en diag.
7 *L D U* 2	19 *D U Z* 7	D Br 22. Berek. B Z
8 *L U O* 7	20 L 19, Z 7, *U*	30 L 16, *Hl* A 14
9 *L G O* 1	21 L Z 17, A 20	31 L U 17, A 7
IX basisnet O *m*	∠ L uit 17, 13, 20	∠ L uit 14, 30
10 *O m w* IX	22 *D* Z *Br* 19	32 U Z 31, A 18, 19
11 *O* w *G* 10	23 *D G* R 2	∠ U uit 19, 20, 30
12 *H L* Hl b	24 *D* R *W* 23	33 B 21 Z A 29
13 *L U* Am 7	25 *D W Br* 24	∠ Z uit 32, 19

Van elken driehoek zijn de hoekpunten, waar een hoek is gemeten, cursief gedrukt; een cijfer achter een hoekpunt geeft aan, dat de zijde tegenover dat hoekpunt aan het problema van dat nummer is ontleend. b is de basis H L. B.v. problema n° 13 behandelt den driehoek L U Am; gemeten zijn ∠ Am L U en ∠ Am U L en uit probl. 7 is bekend de zijde L U. 21 van deze driehoeken worden gevormd door zijden van het primaire net; met de figuren der problema's IX, 10, 11, 17, 20, 21, 27 tot 33 is dit niet het geval.

Als contrôle-voorwaarden vinden wij voor de *oorspronkelijke meting* van het jaar 1615: *Stations of horizon vergelijkingen.*

Te Leiden: tour d'horison met de stralen gericht naar H, Hl, U, D, som der vier hoeken 360° 6′. Verder zijn zoowel direct gemeten als uit de som van twee andere hoeken te berekenen: ∠ Am L G = 88° 21′ en 88° 26′. ∠ U L G = 37° 48′ en 37° 49′; ∠ U L D = 63° 26′ en 63° 37′; ∠ G L H = 97° 11′ en 97° 16′ of 97° 20′; ∠ Hl L U = 77° 50′ en 77° 49′.

te Utrecht: ∠ L U Z = 116° 23′ en 116° 24′ of 116° 21′.

te Gouda: ∠ D G L = 128° 22′ en 128° 15′.

te Dordtrecht: tour d'horison: som van zes hoeken minus de zevende 359° 55′.

te Breda: ∠ B Br D = 90° 12′ en 89° 23′!!

Totaal dus *twaalf* stationsvergelijkingen.

Driehoeksvergelijkingen: Slechts bij *tien* der 21 driehoeken konden alle hoeken gemeten worden. Zij vormen de problemas 1, 2, 6, 7,

8, 9, 16, 19, 25 en 26. De som der drie hoeken verschilde van 180° respectievelijk: — 1′; + 1′; + 4′; + 2′; + 2′; — 2′; + 2′; + 2′; + 1′; + 4′.

Snellius, p. 171, hechtte aan deze contrôle groote waarde, maar bij hem is volkomen van toepassing wat Cassini III (l. c. p. 124) zegt: „tel est le jeu des erreurs, que souvent l'accord de deux bases, „éloignées l'une de l'autre ne prouve pas plus l'exactitude des mesures „intermédiaires, que l'observation des trois angles d'un triangle, dont „la somme est égale à 180°, prouve que les objets que l'on a ob-„servés de trois stations différentes soient les mêmes; je ne parle „de ces accidens qu 'après les avoir éprouvés."

Bij de groote afstanden, die Snellius met het bloote oog af moest zien, zal hij zich meermalen in de torens vergist hebben. Een voorbeeld geeft Musschenbroek p. 407. Deze toonde aan, dat Snellius van uit Utrecht niet op den stadhuistoren van Leiden heeft ingesteld, maar op eene andere die 20′ zuidelijker lag en van uit Dordtrecht op een toren die 16′ westelijker ligt. De beide fouten te zamen zijn op de som der drie hoeken van geringen invloed.

Zijdenvergelijkingen. Door *negen* zijden weg te nemen kan met uit het primaire net een keten maken. Snellius heeft dan ook negen zijden langs twee wegen berekend, namelijk

Uit probl.		zijde	Uit probl.		zijde
2	LD =	10633,1 R	18	UZ =	8548,4 R
3	„ =	10634,7	19	„ =	8552,6
4	LR =	6906,5*	5	GR =	4883,1
5	„ =	6973,4*	23	„ =	4888,8
6	LU =	11628,8	22	D Br =	7005,7
7	„ =	11638,8	25	„ =	6998,0
8	LO =	7981,8	17	LA =	14750,0
9	„ =	7975,1	30	„ =	14749,7
12	LHl =	7040,4			
14	„ =	7030,1			

Zes van deze vergelijkingen zijn voortreffelijk, één goed, één, L U, die aan Snellius een juichtoon ontlokt, beter dan men na de bovengenoemde vergissingen kon verwachten.

En wat LR aangaat, in probl. 4 zijn in vier des zes getallen

druk- of rekenfouten ingeslopen. Met de verbeterde hoek LHR = 90°18′ komt LR = 6975,2.

Volgens Krayenhoff, en met onze verhouding 1 R = 3,7635 M, is GR = 4893,2 R en D Br = 6982,9 R.

De vereffening. Aan de stationsvergelijkingen heeft Snellius niet gedacht, en Musschenbroek evenmin. Zij gebruiken de hoeken zoo als de onmiddellijke waarneming ze gaf. Uit ons overzicht blijkt, dat fouten van eenige minuten dikwijls zijn voorgekomen.

Zijn de drie hoeken van een driehoek allen gemeten, dan vereffent Snellius ze tot 180°, maar zonder de redenen op te geven, waarom hij nu één, dan twee hoeken, soms de kleinste, soms de grootste hoek wijzigt.

Van de uitkomsten voor de zijden neemt hij bij LO en DBr een gemiddelde; GR laat hij onbeslist; LR wordt niet gebruikt; voor LHl neemt hij de kleinste uitkomst wegens de scherpheid van $\angle$ LH l H in probl. 12; voor de overige zijden worden de uitkomsten der problemas 2, 7, 19 en 17 (?) verkozen.

Het net van Snellius telt 14 stations, op één waarvan (R) geene hoeken zijn gemeten; 12 éénzijdige en 22 wederkeerige vizierstralen; en, na de stationsvereffening, 43 hoeken. Hieruit volgt: aantal driehoeksvergelijkingen 10; aantal zijdenvergelijkingen 9: zij zijn allen door Snellius opgemerkt.

De verbeterde meting van Snellius (1620) en die van Musschenbroek geven bij het vereffenen eenigzins andere vergelijkingen, maar het is overbodig om die hier uitvoerig te bespreken. Driehoeksvergelijkingen kan men uit de cijfers van M niet opstellen, omdat hij alleen de op 180° vereffende hoeken geeft. De zijdenvergelijkingen en stationsvergelijkingen zijn bij M. niet beter dan bij Sn (zie blz. 13, 14.)

Er zijn bij S. en M. nog veel meer onregelmatigheden en vergissingen op te merken, dan ik hier terloops heb aangeduid. Ik zou hun net herberekend hebben, wanneer niet de hoeken op één station onderling zoo slecht overeenstemden.

Niettegenstaande de talrijke onnauwkeurigheden in de bewerking en uitgave, heeft Snellius door zijn Eratosthenes Batavus de afstanden der voornaamste hollandsche steden met eene nauwkeurigheid

bepaald, die alles wat vóór hem op dit gebied was gedaan, verre overtreft. De meeste zijner driehoeken zijn goed gevormd; eenige bezitten echter te scherpe hoeken, en van te velen is ééne hoek (dikwijls juist de kleinste) niet gemeten.

§ 6. *Instrumenten. Astronomische Uitkomsten.*

Blaeu (zie hoofdstuk II) heeft waarschijnlijk de instrumenten van Snellius, op diens eigen kosten, vervaardigd. Een bekwamer en zaakkundiger instrumentmaker was in Europa wel niet te vinden.

Geen van de werktuigen, welke voor de graadmeting hebben gediend, zijn bewaard gebleven (Kaiser). Musschenbroek zegt er niets van. Snellius geeft wel teekeningen van de instrumenten der oude Grieken en van Fernel, maar niet van zijne eigene, en de beschrijving is zeer onvolledig.

Van de bases nos 2, 3 en 4 (blz. 10) wordt uitdrukkelijk gezegd, dat zij met een landmetersketting [1] zijn gemeten, en voor de andere twee zal wel eveneens gehandeld zijn. Waarschijnlijk had Snellius een verdeelde ijzeren standaard-roede, maar ook deze is verloren gegaan (Kaiser l. c. S. LIV). Het basis apparaat was dus wel zeer primitief, maar toch reeds een groote vooruitgang bij Fernel, die het aantal omdraaiingen van het wiel zijner koets telde, en bij de ouden, die de schreden telden.

Voor het meten der hoeken gebruikte Snellius eerst een koperen *quadrant* van 2 /5 voet (69 c.M.) straal (p. 156). De limbus was rechtstreeks verdeeld in 3′ en door transversalen kon 1′ met zekerheid afgelezen worden. Vanaf het station Oudewater werd een halve cirkel van 3 /2 voet (110 c.M.) middellijn gebruikt p. 177, over welken niets naders wordt medegedeeld. Tot bepaling der poolshoogten diende een ijzeren quadrant met koper ingelegd, van $5^1/_2$ voet (172,5 c.M.) straal. 1′ besloeg dus bij deze instrumenten respectievelijk 0,32; 0,16 en 0,50 mM. Snellius heeft waarschijnlijk de fouten van zijne instrumenten niet bepaald. Wel zegt hij, p. 170, dat het zeer lastig was om door de nauwe spleten der pinnulen

[1]) Stevin, Wisconstighe Ghedachtenissen, 1605, 2e stuk blz. 48 beschrijft zulk een ketting en verdeelde roede.

(vizieren) goed op het midden der torens, die zelf geen licht geven, te richten en dat herhaalde instellingen niet op 1′ sloten. Snellius klaagt over den harden wind en de lastige standplaatsen boven op de torens, maar vooral over de moeielijkheid om de verafgelegen punten te identifieeren. De voortdurende groote bezwaren brachten hem dikwijls op het punt om zijne onderneming op te geven, maar het groote nut der zaak hield zijn moed staande. Hij kende den invloed der excentrische standplaatsen, maar rekende wegens de vele andere fouten, het centreeren onnoodig.

Ik geloof niet, dat een zeer geoefend waarnemer van den tegenwoordigen tijd, voorzien met dezelfde hulpmiddelen als Snellius, beter werk zou leveren dan hij. Eenige hoeken zijn verwonderlijk juist afgezien; grove fouten vinden hunne verklaring in vergissingen ten opzichte der torens. Krayenhoff kon van uit Utrecht het Leidsche stadhuis niet met zekerheid bepalen.

Poolshoogten. Vergelijken wij de bepalingen van Snellius p. 197 met die van Cassini II in 1697 en de berekeningen van Krayenhoff, de beide laatste gereduceerd op de standplaatsen van Snellius, die te A,L en B respectievelijk +55,+95 en — 33 R zuidelijker lagen dan de gelijknamige primaire driehoekspunten.

	Snellius	Cassini II en III.	Krayenhoff
Alkmaar	52°40′30″	52°38′29″(—5″)	52°37′53″(2″)
Leiden (Snellius' huis)	52°10′30″		52° 9′20″(4″)
Bergen op Zoom	51°29′	51°29′54″(+4)″	51°29′46″(4″)

De reeds aangebrachte reducties staan tusschen ().

Cassini III vermeldt, dat de waarnemingen van zijn vader hoogstens op 10″ na te vertrouwen zijn. De berekeningen van Krayenhoff verschillen slechts 1″ van de latere waarnemingen. Lulofs [1]) heeft gegronde aanmerkingen gemaakt op de constanten, waarmede Cassini zijne waarnemingen gereduceerd heeft.

Wij weten niet op welke wijze Snellius de poolshoogten bepaalde. Van Leiden zegt hij, dat dit herhaaldelijk en op verschillende wijze, gedaan was. 1′ viel alzoo binnen de grenzen der nauwkeurigheid, die hij onder de gunstigste omstandigheden bereiken

[1]) Johan Lulofs: Natuur- en Wiskundige Beschouwinge des Aardkloots. Leiden 1750, blz. 71, 72.

kon. Tyge Brahe en Hevelius brachten het met zeer groote instrumenten niet veel verder.

Het is dus begrijpelijk, dat Snellius de amplitudo van zijn meridiaanboog 3′, dat is 4 % te groot vond. Maar deze onzekerheid kon hem zelven niet onbekend zijn, en hij had er op behooren te wijzen.

Veel grooter nog was de fout, die Snellius moet begaan hebben bij de bepaling van het azimut Leiden—'s Hage. Op het balkon (dak) van zijn huis O, fig. 3 bepaalde hij het azimut van onderscheidene torens, o. a. van het Leidsche stadhuis 9°3′ (N t O) en van 's Hage 53°18′ (west van het zuiden.) Daaruit berekent hij voor het azimut zijner primaire driehoekzijde LH 52°21′44″, terwijl uit de waarnemingen van Krayenhoff op de saaihal, gereduceerd tot het stadhuis 54°34′ volgt. Snellius zegt niets over zijne methode, alleen dat hij zijn best deed om nauwkeurig te zijn. Ik weet van zijne kolossale vergissing geene verklaring te geven.

Snellius heeft alleen met platte trigonometrie gerekend (zie blz. 9.) Het ware ook geheel overbodig geweest als hij bij de berekening der driehoekzijden het spherisch exces enz. gebruikt had. Maar de convergentie der meridianen, die van A tot L en B respectievelijk 12′ en 21′ ½ bedraagt, had hij in aanmerking mogen nemen.

Voor de afstand AB en het azimut dezer lijn is gevonden door:
Snellius in 1617: 34710,6 R en 11°26′2″
verbeterde meting (1620): 34626,2 R en 11°6′20″
Snellius en Musschenbroek: 34952,5 R en 10°51′57″,
terwijl uit de waarnemingen van Krayenhoff [1*]) volgt:
130440 M = 34660 R en 14°4′.

Snellius vond in 1617 met zijne eigene poolshoogten voor de lengte van 1° tusschen A en L 28510 en tusschen A en B 28473 R.

De verbeterde meting met dezelfde poolshoogten 28488 en 28513 [1]) R.

Musschenbroek komt uit A en B tot 29514,23 R. [2])

[1*]) Aannemende, dat de Waagtoren te Alkmaar 144 M. zuid en 417 M. oost van de kerk, waar Snellius observeerde, gelegen is.

[1]) Dit had 74 R kleiner moeten zijn wegens het verschil tusschen de plaatsen waar de poolshoogte bepaald is en de gelijknamige primaire punten.

[2]) Voor de poolshoogte van B neemt Muss. 51°28′47″, dit had 54″ of 56″ moeten zijn.

De juiste lengte is 111250 M = 29560 R.—

Eratosthenes heeft 225 j. v. C. voor het eerst beproefd om de lengte van 1° te bepalen. Hij schatte den afstand en bepaalde ruw weg de poolshoogten. De eindpunten lagen 7° in breedte, en, wat E. niet wist, 3° in lengte van elkander. Ptolemaeus gebruikte later een grooten cirkel schuins op den meridiaan.

Maar Snellius bepaalde geometrisch den afstand en verbond daaraan een onderzoek naar het azimut en de poolshoogten. Zoo kwam in 1615 de eerste graadmeting tot stand, volgens die methode, waarvan men niet durft voorspellen, dat zij ooit door eene betere zal vervangen worden. Geen der drie bepalingen op zich zelf was nieuw, maar wel de te zamen voeging van allen.

De basismeting van Snellius was het nauwkeurigste deel van zijn werk, de bepaling der poolshoogten de grootste bron van onzekerheid.

270 jaren zijn sedert verloopen. De thans bereikbare nauwkeurigheid is voor alle bepalingen duizend of honderd maal zoo groot, maar de rangorde der nauwkeurigheid is niet veranderd.

§ 7. *Iets over de Trigonometrie en Astronomie vóór Snellius.*

Hipparchus, die 150 j. v. C. op het eiland Rhodus leefde en observeerde, is de vader der sterrekunde en der trigonometrie. Van zijne werken is slechts weinig bewaard gebleven: men weet, dat hij eene koordentafel berekende en bekend was met de belangrijkste stellingen der platte en spherische trigonometrie.

Drie eeuwen later leefde te Alexandrie Klaudius Ptolemaeus, die in zijne „groote te zamenstelling der wiskunde", meestal *Almagest* genoemd, alles heeft bijeengebracht, wat zijne voorgangers en hij zelven over trigonometrie en astronomie hadden ontdekt. Het is dikwijls niet duidelijk wat van Ptolemaeus zelven is en wat hij van Hipparchus heeft overgenomen. Sommige critici hebben aan Pt. bijna alle oorspronkelijkheid ontzegd.

In het eerste boek van den Almagest vindt men eene volledige koordentafel, berekend in $^1/_{216000}$ ste deelen van den straal, voor alle bogen met $^1/_2$ graad opklimmende. Verder blijkt daaruit, dat de grieksche astronomen alle platte driehoeken trigonometrisch wisten op te lossen: zij verdeelden ze daartoe in rechthoekige driehoeken

(zelfs Snellius gebruikte nog deze onbeholpen manier), en rekenden steeds met zestigste deelen, die zij minuten, secunden, tertien enz. noemden, terwijl de geheelen graden heetten. Hunne rekenwijze is voor ons gevoel wanhopig langdradig. De koorden kwamen in de plaats van onze sinussen; de andere goniometrische functien waren hen onbekend.

De Almagest is tot in het begin der 17e eeuw het standaardwerk der astronomen gebleven. Snellius gaf er in het jaar 1600 colleges over.

In de 15e en 16e eeuw hebben Regiomontanus en Vieta de trigonometrie belangrijk vermeerderd; de formules verkregen hunnen tegenwoordigen eleganten vorm door Euler (1755).

Rheticus (1576) berekende uitvoerige tafels der goniometrische lijnen, van 10″ tot 10″ in 14 juiste decimalen. Tafels van 1′ tot 1′ in zeven decimalen zijn in de tweede helft der 16e eeuw wel 50 malen uitgegeven, in het nederlandsch o. a. door van Ceulen en Stevin. Het rekenen met deze tafels was echter nog altijd zeer omslachtig. Neper publiceerde in 1614 de eerste logarithmentafel; in 1620 verscheen daarvan eene nieuwe editie te Leiden. In 1617 publiceerde Briggs de gewone log. van 1—1000; in 1624 die van 1—20000 en 90000—110000; maar de log. vonden eerst rechten bijval, nadat Vlack te Gouda in 1628 en 1633 zijne groote log. trigon. tafels had uitgegeven (10 decim. en van 10″ tot 10″), waarvan de tegenwoordige slechts naschrijvingen zijn. Snellius heeft van log. tafels geen gebruik gemaakt; ik vermoed dat hij die nieuwigheid wantrouwde en tevens meer decimalen voor de getallen wenschte, dan de tafels van Neper konden geven.

Wij kunnen Snellius wel vergeven, dat hij zich eenige malen verrekende, maar niet, dat hij in zijne werken zoo vele schrijf- en drukfouten liet staan. In dit opzicht steekt hij zeer ongunstig af bij van Ceulen.

De herleving der praktische sterrekunde dateert van Tyge Brahe (geb. 1546), die in 1576 op kosten des Konings van Denemarken op het eiland Hwen eene sterrewacht „de uranienburg" bouwde, welke de tijd in aanmerking genomen, onze hedendaagsche observatoria in volledigheid en vruchtbaarheid overtrof. Tyge

viel 1597 in ongenade en kwam 1599 met zijne instrumenten te Praag, waar hij 24 Oct. 1601 stierf. Onder zijne leerlingen noemen wij Blaeu, Kepler en Snellius.

De sterrewaarnemingen van Hipparchus en Ptolemaeus waren hoogstens op 10′ nauwkeurig; die van Tyge op 1′ à 2′, terwijl ook veel grootere fouten voorkomen: in de azimuts der torens om Hwen tot 25′. De poolshoogte van den Uranienburg vond Tyge 55°54′30″ tot 45″ terwijl Picard 15′ vond.

Zelfs Hevelius, te Dantzig, die in de tweede helft der 17 eeuw op waardige wijze de rei der sterrekundigen afsloot, welke met het bloote oog waarnamen, kon niettegenstaande zijne uitstekende instrumenten en verbazende vaardigheid niet altijd voor 1′ instaan. Auzout verklaarde in 1664, dat er geen instrumenten bestonden om de poolshoogte op 1′ nauwkeurig te bepalen. Kort daarna vonden hij en Picard de kruisdradenmicrometers uit. Maar zelfs Bouguer, die omstreeks 1740 zijne beroemde graadmeting in Peru verrichtte, was tevreden als de hoekwaarnemingen op 30″ sloten.

De zoogen. Hollandsche verrekijker was omstreeks het jaar 1600 uitgevonden en aan Snellius' zonder twijfel bekend. Deze kijker was voor meetinstrument ongeschikt, maar Snellius had hem bij de verkenning met groot voordeel kunnen gebruiken.

Wij zouden gaarne gezien hebben, dat Snellius met de zorgvuldigheid van Picard, zijne meetinstrumenten had onderzocht en gebruikt. Maar ook dan nog zou hij niet op 1′ nauwkeurig hebben kunnen zijn. Snellius' metingen zijn niet beter maar ook niet slechter dan die van de voortreffelijkste zijner tijdgenooten. —

Landmeters kenden de Grieken en Romeinen reeds. Heron van Alexandrie is onder hen de beroemste. Men vindt bij hem wel inhoudsberekeningen van stukken land uit de zijden en hoogten, maar niet uit de hoeken. Het meten dezer laatsten was trouwens veel minder nauwkeurig, en de trigonometrische berekening voor den landmeter van dien tijd afschrikwekkend omslachtig. Alleen rechte hoeken werden afgestoken.

Omstreeks het jaar 1600 was de toepassing der trigonometrie op de landmeetkunde reeds een zeer gewone zaak. Simon

Stevin [1]) leerde ze aan Prins Maurits, en door hen werd Ludolph van Ceulen in 1600 tot lector of professor in de toegepaste wiskunde (landmeten enz.) benoemd. Ceulen had in 1596 van onderscheidene landmeetkundige vraagstukken trigonometrische oplossingen gegeven. [2]) Maar voor ons van nog meer belang, is hetgeen eén andere landgenoot, 80 jaren vóór Snellius had geschreven.

§ 8. *De Triangulatiemethode van Gemma Frisius.*

Reinier Gemma werd in 1508 te Dokkum geboren. Hij studeerde te Leuven en werd aldaar hoogleeraar. Hij was een vriend van Mercator, den geograaf, en stond in hoogen gunst bij Karel V. Hij stierf in 1555. Zijn zoon Cornelius (1533—1577) was eveneens een beroemd wis- en sterrekundige.

Apianus die later Prof te Ingolstad werd, had in 1524 een beroemd werk over *Cosmographie* geschreven. Gemma gaf daarvan in 1529 eene vermeerderde editie, die later nog een *groot aantal* malen werd uitgegeven, te Antwerpen, Amsterdam en Parijs, in het latijn, nederlandsch en fransch. Gemma Frisius voegde aan zijne tweede bewerking, in 1533, een *aanhangsel* toe, dat ook in de volgende uitgaven voorkomt.

Daar ik dit werkje nimmer genoemd zag, [3]) wil ik er de hoofdzaken uit mededeelen. Het is, met de vele teekeningen, slechts 16 blz. groot.

De Nederlandsche titel luidt: *Een boecxken seer nut ende profitelijc allen geographiens, leerende hoemen enige plaetsen beschrijven, ende het verschil oft distantie der selver meten sal, welck te voren noyt*

---

1) Zie zijne „Wisconstighe ghedachtnissen, 2e stuck, van de Meetdaet. Leiden 1605.

2) L. van Ceulen. Van den Circkel. Delf 1596, Cap. 18,19. Zie ook verschillende werken over het landmeten van Sems en Dou, uitgegeven omstreeks het jaar 1600.

3) *Later ingevoegd*: Ja toch wel, door Ekama, Verhand. Kon. Ned. Instituut 1825, deel 7 blz. 252. Maar deze heeft het boekje niet goed gelezen en kende ook de nederlandsche uitgaven niet.

ghesien en is gewest, gemaeckt bij Gemmam Frisium. Zeven capittelen. De opdracht is gedateerd Antwerpen 31 Jan. 1533, en gericht aan Thomasyne Bombelli, groot coopman ende mecenas der geleerden.

In *capittel* 1 verklaart Gemma wat hij onder „hoecken der ghelegentheyt" (azimuts) verstaat. Dan beschrijft hij hoe men zelf een hoekmeetinstrument [1]) vervaardigt: een cirkel in geheele graden verdeeld en een „wijser met cleijnen pinnekens en gaetkens om daer deur te siene," hetwelk „geset wordt na de vier hoecken der werelt met een scippers compas" (het magnetisch noorden lag toen in Nederland ongeveer 15° O.) „Wilt ghy nu een heel lantschap „beschrijven, so klimt op den hoochsten toren der stadt daer ghy „beghinnen wilt, en ondersuect de ghelegentheyt van allen omligghenden plaetsen. Daer na reyst tot een ander stadt en doet daer ook also, totdat alle de plaetsen die ghy beschrijven wilt tweemael in u gesichte comen, ende dat ghy van allen den steden twee linien der ghelegentheyt hebt." Tot eenen exemple neemt hij Brabant, en als waarnemingsstations Antwerpen en Brussel, van waaruit gemeten [2]) Gendt (100° en 151°), Lier (300° en 223°), Mechelen (8° en 223°), Leuven (356° en 284°), Middelburg (120° en 147°) en Bergen op Zoom (160° en 189°.) Tot het in kaart brengen trekt men op het papier de meridiaan en de lijn Antwerpen Brussel in hare ware richting (25°) en beschrijft om beide stations een cirkel, waarna de vizierstralen en hunne snijpunten geteekend worden. Weet men nu de afstand van twee punten, b. v. Antwerpen tot Mechelen = 4 mijlen, dan is de afstand van alle plaatsen op de kaart uit te meten. „Ghebuert altemet" dat een plaats ligt op

---

[1]) Gemma heeft nog een ander hoekmeetinstrument uitgevonden, den eertijds beroemden „astronomijnschen Rinck", welke hij in een tweede aanhangsel beschrijft.

Deze rinck gebruikt hij o. a. om de hoogte van een ongenaakbaren toren te meten, door aan de einden van een basis de cotangenten (umbra recta) der elevatiehoeken te meten. $h = \frac{b}{\text{Cot u} - \text{Cot u}'}$

Hij verwijst in dit tweede aanhangsel naar het eerste.

[2]) Gemma wil niet „dat yemant meyne dat hij hier warachtige azimuts stellen wil." De opgegeven hoeken zijn dan ook meerendeels 20° à 30° te groot.

de lijn Antw. Br., dan moet gij ze „derdewerf dweers van een ander plaetse aansien." Later zegt Gemma nog: „Men soude hier vele mogen bringhen uut die tafelen van Sinus, maer dat hebbe ik alwillens achtergelaten, om dat te groot ende te hooge is voor den gemeynen man."

Capittel 2. Constructie eener kaart als alle rechte distantien tot twee plaatsen bekend zijn.

Capittel 3. „Om te vinden de distantie van eenigher plaetsen die ghij sien meucht, hoeverre datse oock verschilt," meet men een basis a, die met het gezochte punt een rechthoekigen driehoek vormt en meet in dezen driehoek nog eene lijn b evenwijdig aan de basis en op een afstand c van dezen. De gezochte afstand is dan $\frac{a-c}{a-b}$. Of, *capittel* 4, gij meet den scherpen basishoek met een instrument, waarop rechtstreeks de tangens is af te lezen.

Capittel 5. Meet een basis, en de hoeken van dezen met de lijnen naar verschillende plaatsen getrokken. Na constructie op een bekende schaal, is ook de onderlinge afstand dezer plaatsen op het papier uit te meten.

Capittel 6. In kaart brengen als bekend zijn de distantien en de azimuts (voerstraalmethode van Schols).

Capittel 7. Hoe men het „verschil der [geographische] lengden bekennen sal uuter differentien der breeden en de rechter distantien." Dit geschiedt door het theorema van Pythagoras, bekend zijnde 1° breedte $=$ 15 mijlen en een tafel van de lengtegraden.

Naschrift. Geheel nauwkeurig kunnen deze „carten int plane" niet zijn: de lengten, afstanden of azimuts zullen eenige minuten fout zijn. „En die reden is dese, dat tgene dat spheerwijs is, niet en accordeert metten effenen.."

Mij dunkt dit geschrift hoogst merkwaardig: de theorie der triangulatie is er volledig in ontwikkeld; de berekening „met die tafelen van Sinus" (zie boven) zou voor Gemma geen bezwaar hebben gehad. Maar het blijkt niet, dat de methode door hem of een ander ernstig is toegepast. De uitgave van het jaar 1609 Amsterdam, die ik boven steeds citeerde, is geheel gelijk aan die van 1533.

De werken van Eratosthenes, Ptolemaeus en Gemma

waren aan Snellius bekend. Zijne verdienste blijft, dat hij eene triangulatie op grooten schaal uitvoerde en dienstig maakte aan eene graadmeting. Nieuwe methoden of instrumenten heeft hij niet bedacht, maar van de bestaande een goed gebruik gemaakt. Nieuw is hierbij de bepaling van het azimut, maar juist op dit deel van zijn werk is uit een theoretisch en experimenteel oogpunt veel aan te merken. Voor het overige is de bereikte nauwkeurigheid niet grooter, maar ook niet geringer dan men mocht hopen.

De trigonometrische vraagstukken, die Snellius bij zijne graadmeting had op te lossen, waren allen van de meest eenvoudige soort, en sedert Hipparchus onder het bereik van iederen wiskundige. Slechts ééne uitzondering zou men wellicht willen maken: het beroemde problema, dat in het buitenland thans meestal naar Pothenot wordt genoemd. Met eenige geschiedkundige opmerkingen over dit vraagstuk zullen wij ons Hoofdstuk besluiten.

§ 9. *Het Problema van Hipparchus, zoogenaamd van Snellius.*

Ptolemaeus handelt in het vierde boek van den Almagest (zie § 7) over de theorie der maan. Hij neemt aan, dat dit hemellichaam zich beweegt langs een cirkel (*epicykel*), welks middelpunt K (fig. 4) zelf een tweeden grooteren cirkel (*deferent*) om het middelpunt der aarde D beschrijft. Uit drie maaneclipsen in 721 en 720 v. C. te Babylon waargenomen, berekent Ptolemaeus drie standen A, B en G van de maan op den epicykel. Boog B A = 53° 35′ en boog A G = 96° 51′. Verder zijn bekend: ∠ A D B = 3° 24′ en ∠ G D B = 0° 37′. Gevraagd: de verhouding des straals van den epicykel (= r) tot die van den deferent (= K D) te berekenen.

Ptolemaeus trekt de lijn B D, die den epicykel in E snijdt. Hij maakt alleen van rechthoekige driehoeken gebruik, en laat daartoe uit E en G de loodlijnen E Z, E H en G T neer. *Wij* noemen de hoeken A K B = 2 α; A K G = 2 β; B K G = 2 γ; A D B = p; B D G = q. Eerst bepaalt Ptolemaeus de verhouding van A E, G E en A G tot D E, namelijk (overgebracht in ons teekenschrift):

$Z\ E = A\ E.\ \mathrm{Sin}\ (\alpha - p) = D\ E.\ \mathrm{Sin}\ p;$

$H\ E = G\ E.\ \mathrm{Sin}(\gamma - q) = D\ E.\ \mathrm{Sin}\ q;$

$A\ G^2 = [A\ E - G\ E\ \mathrm{Sin}\ (90^\circ - \beta)]^2 + [G\ E.\ \mathrm{Sin}\ \beta]^2.$

En hij weet, dat $A\ G = 2\ r\ \mathrm{Sin}\ \beta$; daardoor is ook de verhouding van D E en G E tot r bepaald, en alzoo $\angle$ G K E, terwijl $\angle B K E = \angle G K E + 2\gamma$. Vervolgens is

$B\ D = D\ E + 2\ r\ \mathrm{Sin}\ {}^1/_2\ B\ K\ E$, en ten slotte

$K\ D^2 = B\ D \times D\ E - r^2$. *Uitkomst* $r = \frac{5^\circ\ 13'}{60^\circ}\ K\ D = \frac{1}{11{,}502} K\ D.$

Eene tweede berekening, uit drie eclipsen door Ptolemaeus zelf waargenomen, gaf met $B\ A = 110^\circ\ 21'$; $A\ G = 81^\circ\ 36'$; $\angle A\ D\ B = 7^\circ\ 42'$ en $\angle A\ D\ G = 1^\circ\ 21'$: $r = 5^\circ\ 14'$ (als $K\ D = 60$ graden of lengte eenheden.)

Deze berekeningen van Ptolemaeus zijn verrassend nauwkeurig, en worden door alle schrijvers [1]) over den Almagest vermeld, maar zijn door niemand zoo uitvoerig en nauwkeurig besproken als door DELAMBRE, dien zijne grondige kennis der oude talen en zijn lust tot lange berekeningen en analytische ontwikkelingen, daartoe bijzonder geschikt maakten.

Ofschoon Ptolemaeus het niet ronduit zegt, is het toch vrij zeker, dat hij zijne rekenwijze aan HIPPARCHUS had ontleend. Delambre heeft dit herhaaldelijk betoogd, en zijne argumenten schijnen mij voldoende toe: voor de bijzonderheden dienomtrent moet ik naar zijne werken [2]) verwijzen.

Veronderstel dat iemand omstreeks het jaar 1600 aan de Nederlandsche geleerden als vraagstuk had opgegevan: *construeer en bereken trigonometrisch een vierhoek, waarvan gegeven zijn de zijden*

---

1) O. a. R. Wolf: Geschichte der Astronomie, 1877 S. 52. In Nederland door Prof. J. A. C. Oudemans (zie dit Tijdschrift I, blz. 160) en door G. J. M. Coolhaas, Dissertatie, Utrecht 8 Juli 1884, blz 18.

Regiomontanus, in zijn verkorte editie van den Almagest, liber 3, prop. 14 bespreekt ons vraagstuk ook bij de theorie der zonsbeweging.

2) Almagest, edit. HALMA, grieksch en fransch, met notes par Delambre, Paris 1813, p. 238, 247, 274. Notes p 33.

Delambre. Histoire de l'astronomie ancienne, Paris 1817, II p. 37, 44, 46, 67, 147, 150, 155, 164, 177, 183, 557, 579. Idem. Astronomie moderne, Paris 1821, II p. 109.

a en *b en de diagonaal tusschen hunne uiteinden, benevens de hoeken, die de andere diagonaal met de zijden c en d maakt.* Ervaren wiskundigen, zooals Gemma en van Ceulen zouden de oplossing zonder twijfel spoedig gevonden hebben; mannen als Adr. Romanus en Stevin zouden het als een arbeid voor éénen dag hebben beschouwd. De constructie b. v. volgt gemakkelijk uit Euclides [1]), Beginselen, boek 3, voorstel 33. Maar er bestond geene aanleiding om onder de talrijke vraagstukken over den vierhoek juist dit als rekenoefening te kiezen. Ik heb het in eenige boeken uit dien tijd te vergeefs gezocht, maar daarin wel onderscheidene, m. i. moeielijker voorstellen gevonden. Voor de landmeters was ons problema te onnauwkeurig in de uitvoerig en te omslachtig bij de berekening.

Had Snellius uit een zuiver wiskundig oogpunt dit vraagstuk behandeld, het zou tot zijn roem niets hebben bijgedragen. Maar het is zijne verdienste, dat hij de waarde ervan voor de geodesie heeft ingezien, en daarvan bij zijne eigene graadmeting gebruik maakte.

Snellius was zonder twijfel met het 4[de] boek van den Almagest nauwkeurig bekend, maar toch schijnt hij niet opgemerkt te hebben, dat zijn eigen problema met dat van Hipparchus zoo goed als identisch is.

.Wij hebben blz. 10 reeds medegedeeld, hoe Snellius van uit de basis *a e* (fig. 2) de ligging der torens (fig. 3) van het Stadhuis, S, de Pieterskerk, P, en de Hooglandsche Kerk, H, bepaalde. Daar de hoeken op deze torens zelf $\pm$ 30° waren, maar niet gemeten werden, kunnen de uitkomsten: P S = 52,0 Rhijnl. R.; S H = 62,6 R. en P H = 110,9 R vrij onnauwkeurig zijn. De bijbehoorende figuur p. 200 schijnt eer het product van onbescheiden vliegen, dan eene houtsnede te wezen. Onze punten P S H noemt hij *y*, *i*, *u*, terwijl *o* de saaihal is. In problema 11 is eene nieuwe figuur, waarin *y*, *i*, *u* hunne beteekenis behouden, terwijl *o* nu

---

1) Euclides leefde 300 j. v. C. te Alexandrie, en schreef een leerboek over de beginselen der meetkunde, waarvan een groot deel onveranderd in de tegenwoordigen leerboeken is overgegaan. In het genoemde voorstel wordt geleerd, hoe men op een gegeven basis een cirkelsegment kan construeeren, dat een gegeven hoek bevat.

Snellius huis voorstelt. In de volgende figuur is dit huis met *u* aangeduid, Voeg hierbij nog eenige druk- en rekenfouten, en men zal begrijpen, dat ons na de eerste lezing niet alles duidelijk was. Problema 1—10 behoorden in caput 6 te huis.

De titel van *cap.* 10 luidt: „Gegeven de onderlinge afstanden van drie plaatsen, hunne afstanden tot eene vierde plaats enkel door waarnemingen op deze laatste te bepalen." En de titel van *problema* 11: gegeven de zijden van drieheek *y*, *i*, *u*, enkel op het balcon van mijn huis; de afstand van dit tot ieder dier drie punten te bepalen." Snellius had in zijn eigen huis O, fig. 3, de poolshoogte en het azimut van 's Hage en van S bepaald. Hij moest dus de afstand O S zoeken. Gemeten werden $\angle$ P O S = 32°57′ en $\angle$ P O H = 64°40′.

Uitgaande van deze gegevens vermeldt Snellius eerst in enkele regels de constructie van dit vraagstuk, met twee cirkels om P O S (middelpunt *m*) en om P O H (middelpunt *n*), waaruit volgt, dat er slechts eene oplossing mogelijk is. Over het onbepaalde geval spreekt hij niet. De berekening van Snellius sluit zich bij deze constructie aan; *m r* en *n t* zijn loodlijnen op P S en P H. Dan is $\angle$ P *m r* = $\angle$ P O S en P *m* = $\frac{\text{P S}}{2 \text{ Sin P O S}}$. Evenzoo P *n* = $\frac{\text{P H}}{2 \text{ Sin P O H}}$. Nu is $\angle$ *m* P *n* = $\angle$ P O H — P O S — S P H, welke laatste hoek berekend wordt uit de zijden des driehoeks P S H. In driehoek *m* P *n* zijn nu gegeven twee zijden en den ingesloten hoek: te berekenen $\angle$ P *n m* en eindelijk P O = 2 P *n*. Sin P *n m*. O H volgt uit P H en de hoeken O P H en P O H; O S volgt uit P S en de hoeken S P O en P O S.

Hierop berekent Snellius zijn geval. Ik heb heb hem nagerekend en plaats mijne uitkomsten tusschen []. Snellius vond achtereenvolgens:

$\angle$S P H	= 15°56′	[16°3′]	O P	= 79,30 R	[79,04]
P *m*	= 47,80 R	[47,80]	O H	= 118,2 R	[118,6]
P *n*	= 61,35 R	[61,35]	O S	= 96,2 R	[95,58]

$\angle$P *n m* = 40°50′40″, drukfout voor 40°15′40″. [40°6′25″]

De berekening is dus volstrekt niet, gelijk die van Ptolemaeus,

merkwaardig om hare juistheid. Als Snellius beproefd had om zijn problema op maat te teekenen, zou hij, evenals ik, terstond gestuit zijn op O S > 2 P *m*.

Snellius wijst in den aanhef van *caput* 10 op het veelvuldige gebruik, dat men van zijn probleem kan maken, tot het bepalen van een punt, waaruit drie zijner primaire stations te zien zijn.

Op zijne *methode* van behandeling is niets aan te merken; zonder logarithmen is er geen kortere oplossing te vinden.

Toen men van Picard geleerd had om door verrekijkers met kruisdaden hoeken te meten met eene vroeger onbereikbare nauwkeurigheid, werd de praktische geometrie meer algemeen toegepast en stuitte men weldra op ons vraagstuk.

In 1671 werd het behandeld door John Collins (1624—1683), een boekverkooper te Oxford, aan wien het als „a chorographical problem" was opgegeven door Richard Townley „who has doubtless solved it him self in an other way." Collins[1]) onderscheidt 5 gevallen, naar gelang de drie gegeven punten A, B en C in eene rechte lijn liggen (3e); het te zoeken punt S in het verlengde van B C (1e), in de zijde B C (2e), buiten den driehoek A B C (4e) of binnen den driehoek (5e geval) ligt. Hij brengt één cirkel door A, B en S en trekt de lijn S C. D is het punt waar deze lijn den cirkel snijdt. Hij behandelt achtereenvolgens driehoek A B D (gegeven A B, ∠ B en ∠ A; bereken A D), driehoek A C D (geg. A C, A D en ∠ A; ber. ∠ C) en driehoek A C S (geg. A C, ∠ C en ∠ S; ber. A S en C S.) Bij de constructie maakt hij eerst driehoek A B D uit A D en de beide in S gemeten hoeken, en trekt dan de lijn C D. Mochten C en D te dicht bij elkander liggen, dan (6e geval) moet de cirkel door B, C, S ge-

---

1) J. Collins: Philosophical Transactions, 25 March 1671, vol. 6 p. 2093. Zie ook 1685, vol. 15 p. 1231. Op de laatste plaats wordt door een onbekende ook het vraagstuk der twee ontoegankelijke punten (probleem van Hansen) opgelost.

Wilhelm Schickhard, Prof. te Tübingen vermeldt in een brief d.d. 6 Juni 1624 aan Kepler, dat hij op dit vraagstuk gestuit was en het met twee cirkels had opgelost (Epistolae ad Keppleram, ed. Hantsch, Leipzig 1718 p. 686.) Sch. vroeg aan K. om nadere inlichtingen. K. kende echter het werk van Snellius zeer goed.

bruikt worden. Het onbepaalde geval noemt Collins niet.

In de zitting der Parijsche Académie des Sciences van 31 Dec. 1692 werd het vraagstuk behandeld door Laurent Pothenot, [1]) die het noodig had gehad bij de vervaardiging eener kaart van de Eure rivier. Ofschoon Pothenot de opvolger was van den beroemden hoogleeraar in de wis- en natuurkunde Roberval, wiens balans tegenwoordig in alle winkels gebruikt wordt, vind ik overigens niets opgegeven, dat van zijne wetenschappelijke werkzaamheid getuigt, behalve dat hij Cassini hielp bij de waarneming van twee eclipsen. Reeds vóór het jaar 1699 werd hij ontzet van zijn lidmaatschap der Académie, omdat hij niets uitvoerde. Hij stierf in 1732.

Pothenot geeft van het vraagstuk alleen de bekende constructie met twee cirkels, maar niet de berekening. Wel noemt hij het onbepaalde geval, dat de vier punten in één cirkel liggen. Ook geeft hij de constructie met vier gegeven punten waartusschen men slechts twee afstanden kent.

In de 18e eeuw hebben onderscheidene beroemde wiskundigen zich met verschillende oplossingen van het vraagstuk bezig gehouden. Wij kunnen de bijzonderheden daarvan verder niet nagaan en noemen slechts Lambert, [2]) de Lalande en Delambre, [3]) Kästner [4]) en van Swinden. [5]) Uit deze geschriften blijkt, dat in 1780 in Frankrijk het vraagstuk bijna vergeten was, en door Delambre opnieuw opgelost moest worden. Eerst later ontdekte deze de aanspraken van Hipparchus en Snellius. Lam-

[1]) Pothenot, Probléme de géométrie pratique: trouver la position d'un lieu, que l'on ne peut voir des principaux lieux d'où l'on observe. Dit stukje is opgenomen in Mémoires de l'Institut. De oorspronkelijke editie is mij niet bekend, wel de herdrukken: Amsterdam 1728 p. 276 en Parijs 1730, tome 10 p. 221 — 224. Zie ook tome 2 p. 157 et 369.

[2]) Lambert, Beiträge zur Mathematik, 1765, I S. 72.

[3]) Delambre, Methodes Analytiques, 1799, p. 135; in Cagnoli, Trigonometrie 1786 p. 467 en de blz. 33 geciteerde werken.

[4]) Kästner; Geometrische Abhandlungen 1790, I (of Mathem. Anfangsgründe I, 3te Abth.) S. 4, 406.

[5]) Van Swinden, Meetkunde, Amsterdam 1790 blz. 354. 2e druk 1816 blz. 424. Met eene oplossing van hem zelven uit 1772, en eene oudere van Ypey, overeenkomende met die van Collins.

bert spreekt niet over den ontdekker; Kästner noemt op S. 406 Pothenot, maar verbeterde dit in zijne voorrede S. 4 en gaf hier Snellius de eer. Kästner hechtte aan dit vraagstuk groote waarde; onderscheidene wiskundigen, o.a. Olbers oefenden zich daarin onder zijne leiding.

Van Swinden verklaarde in 1816: „dit voorstel door Snellius uitgedacht en door hem werkelijk gebruikt, mogt wel den naam van het voorstel van Snellius dragen."

Uit den aanvang der 19e eeuw vermelden wij Burckhardt,[1]) wiens oplossing eenigen tijd voor de beste werd gehouden, en Bessel, die er zich eerst in zijne bruidsdagen (Sept. 1812) mede amuseerde [2]) en later met Kulenkampf nog eens op terug kwam.[3]) Beide schrijvers spreken niet over den uitvinder van het vraagstuk; het heet eenvoudig „eine Aufgabe der practischen Geometrie".

Maar in 1836 spreken Gauss en Schumacher[4]) steeds over „die Pothenotschen Aufgabe." Gauss wees er op, dat de oplossing onmogelijk kan zijn: b. v. wanneer men bij een werkelijk geval één der gemeten richtingen omkeert (b. v. bij Snellius $\angle$ P O S = 212°57′ stelt.) Analytisch te werk gaande verkrijgt men bij vijf willekeurige gegevens toch een uitkomst.

Gauss verwonderde er zich over, dat niemand der talrijke schrijvers over het vraagstuk, had aangegeven hoe men uit de gegevens vooraf analytisch kon afleiden of de oplossing in teekening mogelijk is. Gauss hoopte, dat iemand over het vraagstuk eene doctordissertatie zou schrijven; ik geloof niet dat zijn wensch vervuld is.

In Duitschland sprak men dus voor 50 jaren algemeen van „die Pothenotsche Aufgabe". In 1842 meende onze landgenoot Verdam [5]) hiertegen op te moeten komen, en voor Snellius alle eer te

---

[1]) Burckhard: Monatliche Correspondenz von Zach. 1801, IV S. 359. Zie ook Mollweide, idem 1813, XXVII S. 566.

[2]) Bessel, idem 1813, XXVII S. 222. Briefwechsel mit Olbers, 1812, I S. 344.

[3]) Bessel, Astronomische Nachrichten 1824, Bd 3 S. 193, 221.

[4]) Briefwechsel, Bd. 3 S. 32, 40, 46, 48.

[5]) Verdam, Grunert's Archiv der Mathematik 1842, Bd 2 S. 310.

kunnen eischen. Hij geeft echter niets dan eene aanhaling uit Kästner, en in het *fransch* eenige bijzonderheden over het werk van Snellius, die bewijzen, dat hij het niet nauwkeurig had gelezen of nagerekend.

Wanneer het stukje van Verdam niet zoo onbeduidend ware geweest, maar de resultaten der historische nasporingen van Delambre en eene volledige bespreking van het geval van Snellius had behelsd, ware wellicht de naam van Pothenot verdrongen. Thans schijnt deze onsterfelijk geworden te zijn en wordt voortdurend gebruikt ook door hen die beter weten, b. v. Jordan, Vermessungskunde 1877, I S. 314.

Wij behoeven ons niet te ergeren. Van Hipparchus en Snellius zullen naam en werk onsterfelijk blijven ook zonder het problema.

Slotsom. Rechtvaardig zou het wezen om met Delambre van het problema van Hipparchus te spreken.

Snellius gaf het eerst eene constructie en eene oplossing die aan alle eischen van zijn tijd voldeden.

Pothenot vond de constructie wellicht zelfstandig, maar lang na Snellius en Collins, en op een tijd toen geen wiskundige in de oplossing bijzondere moeielijkheden zou gezien hebben.

HOOFDSTUK II. **Willem Jansz. Blaeu.** [1])

Willem Jansz. Blaeu, ook wel Janssonius of Caesius genoemd, werd in 1571 te Alkmaar geboren. Van 1594—1596 was hij werkzaam bij Tyge Brahe. Daarna vestigde hij zich te Amsterdam, eerst op het Water (Damrak) later op de Bloemgracht, als boekdrukker enz. Zijne atlassen, globes en astronomische instrumenten waren wereldberoemd. Hij stierf in 1638; in zijne zonen had hij waardige opvolgers. De Groote Atlas [2]) van

---

[1]) Wat men van Blaeu en zijne werken weet is bijeengebracht door P. J. H. Baudet, „Leven en werken" van W. J. Blaeu. Prijsverhandeling uitgegeven door het Prov. Utr. Gen. 1871, en in eenige latere kleinere opstellen van den zelfden schrijver.

[2]) In deel I vindt men prachtige teekeningen der sterrewacht en instrumenten van Tyge Brahe.

1664 is een werk, welks gelijke in de 19e eeuw niet verschenen is.

Van zijne graadmeting weten wij alleen iets door G. J. Vossius, welke in 1660 mededeelde, dat Blaeu den afstand van den mond der Maas tot Texel daartoe rechtstreeks langs het strand opgemeten, en in Rhijnl. Roeden bepaald had. Van de uiteinden dezer lijn onderzocht hij de poolshoogten met een zenithsector van 14 voet (439 c.M.) straal en een boog van 12° (1′ = 1,28 m.M.) De uitkomst voor de lengte van 1° moet prachtig geweest zijn. Picard die in Aug. 1671 Blaeu bezocht, deelt mede, dat zij van de zijne nog geen 5 R. verschilde.

Picard meende ten onrechte met den graadmeter zelf te spreken; het moet de zoon Dr. Johan Blaeu geweest zijn, die volgens Vossius voornemens was om het werk zijns Vaders uit te geven. Daartoe is het nooit gekomen. Of Blaeu zijne meting wantrouwde [1]) omdat de uitkomst $^1/_{30}$ grooter was dan die van Snellius, of dat hij ze geheim hield ten einde er voor zijne kaarten van te profiteeren, weten wij niet. Het is zelfs niet uitgemaakt of zijne graadmeting vóór dan na die van Snellius is uitgevoerd.

Den 23 Febr. 1672 brandde de groote drukkerij af; de schade werd berekend op f 355000! Dr. Joan stierf in 1673. Het manuscript is waarschijnlijk verloren gegaan. Van Beeck Calckoen [2]) kon er eene eeuw later geen spoor van terug vinden.

De grondlijn van Blaeu is een der langste bases geweest, die ooit rechtstreeks gemeten zijn. De lengte moet omstreeks 32000 Rh. R. (120 K.M.) bedragen hebben; wij weten niet hoe Blaeu gemeten heeft. Maar al had hij hierin het juiste getroffen, het verschil der poolshoogten zal toch wel 20″ onzeker geweest zijn en de uitkomst daardoor minstens 160 R. Ook weten wij niet

---

1) Alzoo vermoedt Baudet. Maar in de Groote Atlas, deel III n° 86 is de breedte van Alkmaar 52°39′ en die van Leiden 52°11′ ¼, dat is aanmerkelijk verschillend van hetgeen Snellius, blz. 21, had aangenomen.

2) Van Beeck Calckoen: Allgemeine Geographische Ephemeriden von Zach 1798, Bd. 1 S. 629. Baudet schijnt deze verhandeling niet gekend te hebben.

hoe het verschil in geogr. lengte der eindpunten is bepaald en in rekening gebracht. [1])

Meer dan eene historische merkwaardigheid is de graadmeting van Blaeu dus niet.

---

[1]) Tusschen den vuurtoren van Kijkduin en de watermolen bij 's Gravezande is het verschil in breedte 58', dat in lengte 34' ×.

Over de Nederlandsche Graadmetingen der 19e *eeuw in eene volgende aflevering.*

NASCHRIFT.

De op blz. 17 vermelde aanteekeningen door Snellius zelf geschreven, heb ik thans ontvangen. Het is een gewoon exemplaar der Eratosthenes Batavus, in carton gebonden met rugtitel: *Snellii Eratosthenes Batavus cum notis Mss Auctoris, no.* 15493. De schrijver heeft op den rand een groot aantal correcties aangebracht, en op zeven plaatsen (p. 208, 222, 224, 228, 231, 233, 243) zijn te zamen 24 blz. geschreven schrift ingenaaid. Het is, zoover men weet, het eenige handschrift van Snellius, dat nog bestaat. Het boek is na Snellius dood verkocht (zie blz. 4.) In 1717 bevond het zich in een klooster der Minderbroeders te Leuven; later kwam het in bezit van C. van Bavière te Brussel, en uit diens bibliotheek werd het in 1817 gekocht door C. van Hulthem, den beroemden bibliophile, wiens boekerij in 1837 door de Belgische Regeering voor frs. 315000 is aangekocht, en de kern der Bibliothèque Royale de Bruxelles vormt.

Liber I is bijna niet veranderd. Van liber II zijn *cap.* 1—7 en 10 geheel ongewijzigd gebleven. Van *cap.* 8 ontbreken p. 185—192, dat zijn *probl.* 18—30. In de rest van *cap.* 8 en in *cap.* 9 zijn een groot aantal letters, cijfers en woorden verbeterd, welke correcties, op kleinigheden na, overeenstemmen met hetgeen bij Musschenbroek, eerste deel (zie blz. 12) voorkomt.

Het belangrijkst is voor ons een nieuw *caput* 11, zes blz. groot, nevens p. 208 ingenaaid, en evenals de rest in het latijn geschreven. Zie hier in het kort de inhoud:

In 1615 bepaalde Snellius te Mechelen, in tegenwoordigheid

der Jonkers van Sterrenberg, den zenithafstand der sterren α Pegasi en β Andromedae bij hunnen doorgang door den zuidelijken meridiaan, op 38°2' en 17°28'. Hierbij opgeteld de declinatie dezer sterren volgens Tyge Brahe,[1]) nml. 13°3'6" en 33°36'57" vindt Snellius voor de poolshoogte van Mechelen 51°5'6" en 51°4'57", zoodat hij 51°5' voor de juiste waarde houdt. Maar de bedoelde declinaties moeten in den zomer van 1615 bedragen hebben 13°8' en 33°34' 1/2 zoodat de ware uitkomsten van Snellius zijn 51°10' en 51°2' 1/2.

De werkelijke poolshoogte van Mechelen is 51°1'45" en het verschil in breedte met B o Z 1677"; met Alkmaar 5773".

Nog onnauwkeuriger zijn de (op blz. 17 reeds genoemde) driehoeken gemeten. Wij noemen Antwerpen An, Hoogstraten Ho, en Mechelen M. In de veronderstelling dat dit dezelfde punten zijn, als later Krayenhoff en Tranchot gebruikten, geven wij de juiste waarden der zijden en hoeken tusschen [ ].

Bekend was uit problema 26 de zijde B Br = 9414,7 [9400] Rhijnl. Roeden. In driehoek no. 1 mat Snellius ∠ An = 56°17' [46°30'] en ∠ Br = 40°13' [40°29'], waaruit hij berekent B An = 7308,2 [8363].

In driehoek no 2 ∠ An = 71°9' [65°41'] en ∠ B = 58°7' [58°9']; berekend An Ho = 8015,3 [8551]. In no. 3 ∠ An = 114°20 [114°23'] en ∠ Ho = 25°45' [25°54']; berekend An M = 5419,2 [5846]. Eindelijk in driehoek B An M uit twee zijden en den ingesloten hoek, berekend BM = 12713,1 [14209].

Voor het azimut van B Br had Snellius berekend 247°57'30" [252°30'10"], waaruit hij voor dat van BM afleidt 334°7'34" [345°38'], en dus voor het verschil in breedte van B en M 11438,4 [13765], terwijl volgens *caput* 9 dat van Alkmaar en B 33978 [33620] bedroeg.

---

[1]) Tyge Brahe (de nova stella anni 1572) vond deze declinaties voor het jaar 1600 respectievelijk gelijk 13°5' en 33°32' en stelt hunne jaarlijksche toename op 0',32 en 0',33. Snellius had alzoo 13°9'58" en 33°37'7" moeten aannemen, en dus tot de poolshoogten 51°11'58" en 51°5'7" moeten besluiten. De slorderigheid van Snellius bij berekeningen blijkt uit de omstandigheid, dat in zijn manuscript bijna alle getallen één of meermalen zijn doorgehaald en veranderd.

Uit deze laatste afstanden berekent Snellius voor de lengte van één breedtegraad tusschen M en B, en M en A respectievelijk 28595 en 28533; met de werkelijke poolshoogten zou hij gevonden hebben 24555 en 28321 Rh. Roeden.

Snellius deelt mede, dat wijlen Michael Coignet[1]) voor de poolshoogte van Antwerpen 51°15′ [51°13′ 1/4] vond. Hij beschouwt dit als eene bevestiging van zijne meting.

In eene toevoeging op p. 238 verwijst Snellius naar „Typhus Batavus", een zijner andere werken, hetwelk in 1624 is verschenen. Het is daarom opmerkelijk, dat in ons manuscript nergens gewag wordt gemaakt van de drie nieuwe basismetingen, die reeds twee jaren vroeger door den schrijver waren uitgevoerd. Ook weet ik geene verklaring te vinden voor de enorme fouten, die bij het meten van sommige der bovengenoemde hoeken zijn begaan.

14 Febr. 1889.

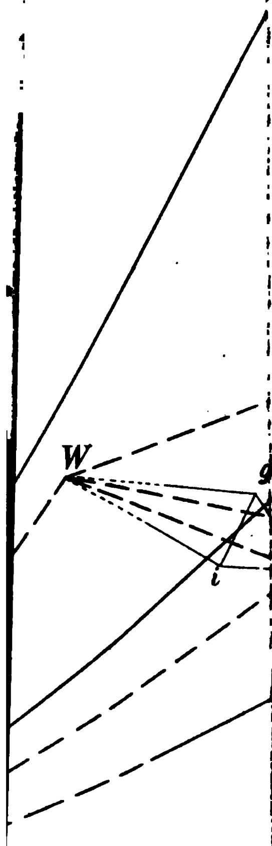
v. D. P.

---

1) Coignet stierf te Antwerpen den 24 Dec. 1623, op 74 jarigen leeftijd. Zie Foppens, Bibliotheca Belgica II p. 890.

.DMETINGEN

I Snellius



GRAADMETING.

Geschiedkundig Overzicht.

I. Graadmetingen in de oudheid en de daarbij gebezigde lengtematen.

Ten allen tijde is eene juiste kennis der afmetingen van de aarde, die wij bewonen, een onderwerp van weetgierigheid geweest, dat het menschelijk vernuft trachtte uittevorschen en waarmede de grootste wiskunstenaars en sterrekundigen zich sedert het ontstaan der wetenschappen hebben beziggehouden.

De geschiedenis der menigvuldige pogingen, die men in verschillende tijdperken heeft aangewend om tot die kennis te komen, verliest zich in de verste oudheid, en zelfs het denkbeeld om daarop een metriek stelsel te bouwen is zoo weinig nieuw dat hetzelve inderdaad is uitgegaan van een volk waaromtrent in de jaarboeken der wereld alle herinnering is verloren gegaan.

Voor zoover wij zulks kunnen nagaan is in Egypte, de bakermat der mathematische wetenschappen, de eerste poging gedaan om de grootte van onze planeet te bepalen, het is echter de vraag of, zooals de Grieken en Romeinen beweren, deze verdienste aan E r a t o s t h e n e s dan wel aan de oudere Egyptenaren toekomt.

Door zijne ligging bood Egypte onder alle landen der aarde de beste gelegenheid aan een langen afstand te meten, en bijgevolg het voornaamste element voor graadmeting te bepalen; daarbij was het landmeten voor de heffing van grondbelasting noodzakelijk en waren dus de Egyptenaren daarmede volkomen vertrouwd.

Het land, meer dan 100 Duitsche mijlen lang, loopt van het zuiden naar het noorden, wijkt weinig van den meridiaan af en het dal is bijna volkomen vlak.

Voor den omslag der grondbelasting hield de regeering geene rekening met den bizonderen eigendom, maar met ieder gewest, waarna in overleg met de bewoners de verdeeling werd gemaakt.

Het land was namelijk in gewesten verdeeld die, zooals wij ons door vergelijking van het bericht van P t o l o m e u s met P a r t h e y's kaart over-

tuigen kunnen, boven de Delta uit twee rijen bestonden, de eene rechts, de andere links van den Nijl, terwijl ieder gewest zich van het oosten naar het westen uitstrekte.

Hetzelfde stelsel van belastingheffing bestond in Indie, waar de districtsbestuurder Zamyndar genoemd werd, en het heerschte in Perzie waar men den drager dier waardigheid Dihqan noemde.

Om het bedrag der belasting van ieder district (gewest) te bepalen had de regeering slechts de lengte langs den meridiaan en de gemiddelde breedte van het oosten naar het westen te meten, het produkt dier grootheden bepaalde den vlakteinhoud.

Wenschte men de lengte van het geheele land van het zuiden naar het noorden te kennen, dan behoefde men slechts de lengten der ten oosten van den Nijl gelegene districten bij elkaar te tellen, die van de westelijke rij leverde dan tevens de controle op deze bewerking.

Het landmeten werd in de oudheid niet alleen door Egytenaren, maar ook door minder beschaafde volken beoefend.

Zoo hebben de Arabische Horden, die toch grootendeels nomaden waren en uit de woestijn noch van den veldarbeid noch van finantie-administratie begrippen medebrachten, een paar jaar nadat zij Babylonie veroverd hadden, het land opgemeten.

Kalif Omar I zond te dien einde Othman ben Honahf uit Medina daarheen, die na opmeting bevond dat de provincie 125 farsangen lang en 85 breed was.

Herodotus, de oudste geschiedschrijver, „de vader der geschiedenis" genaamd († 408 V.C.) vermeldt de in Egypte bij het landmeten gebruikelijke lengtematen.

Zonder twijfel bestond in het geheele Oosten hetzelfde metrieke stelsel wat wij bij de Arabieren vinden.

Als oorspronkelijke maat hadden de Arabieren de *Kubit*, de lengte van den voorarm van de vingertoppen tot aan het eind van den elleboog, en de *vingerbreedte*.

Onder vingerbreedte werd verstaan het vierde deel van de handpalm d.w.z. van den wijs-, midden-, ring- en kleinen vinger te zamen.

De Kubit was gelijk aan 24 vingerbreedten of 6 palmen.

Als gevolg van de onzekerheid van bovengenoemde maten werden de lengtematen steeds door overeenkomst of wetten vastgesteld.

Hoewel de eerste Muzelmannen niet zeer bedreven waren in het omgaan met die maten, toch stelde Mohamed, toen hij zijne vaderstad veroverd had, een marktmeester aan — het eenige ambt waarmede de Mekkaners belast werden — wiens taak het was toezicht op de maten en gewichten te houden.

In den tijd van de kalifen richtte zich de wettelijke bepaling van den Kubit en van de vingerbreedte naar de *Byzantijnsche el* en voor Babylonië

en andere provincien (doch niet voor Egypte) werd de *Perzische koningsel* bij het landmeten aangenomen; zij werd door de Perzen in 36 door de Arabieren echter, zooals iedere el en iedere kubit, in 24 duim verdeeld, en daar de el 32 vingerbreedten of 8 palmen bedroeg, waren alzoo 3 ellen gelijk aan 4 kubiten.

De Muzelmannen maakten geen verschil tusschen kubit en el, evenmin tusschen vingerbreedte en duim, d.w.z. tusschen de natuur- en de kunstmaat, vandaar worden hunne mededeelingen dikwijls zeer onduidelijk.

De Byzantijnsche el verschilde niet van de Byzantijnsche *steene* el, en was evenals deze 2 Grieksche voeten of 273$^1/_3$ Parijsche lijnen lang, de met haar overeenkomende kubit was alzoo evenals de Grieksche el 205 (of nauwkeuriger 204.98) Parijsche lijnen; 12000 kubiten of 9000 ellen vormden eene *Farsange.*

Tot bizondere doeleinden, het meten van kostbare kleedingstukken, en tot het meten van gebouwen, bedienden de Muzelmannen zich van de el van Ibn. Aby Layla, ook Rohrel genaamd, die 284.23 Parijsche lijnen lang en onderscheiden was van de oude Egyptische el.

Kalif Mancur bracht de Byzantijnsche el op 284.694 lijnen, de kubit werd alzoo 213.52 en de vroegere rohrel, nu *Nusufische*, naar den rechtsgeleerden Abu Nusuf genoemd, bekwam 244 lijnen; daar de indeeling dezelfde bleef werden ook de vingerbreedte en duim grooter.

Kalif Mamoen voerde de *zwarte el* in, die tot de soort der rohr- en Nusufische el behoorde, en onder zijne regeering in officieele zaken voor de laatste in de plaats trad.

Na Mamoen geraakte de zwarte el bijna overal in vergetelheid behalve in Egypte waar ze in den *Nijlmeter van Rhoda* vereeuwigd werd.

In verhouding tot de Byzantijnsche zou de zwarte el 239.14 lijnen bevatten (volgens den Nijlmeter is zij door Böckh op 289.69, door Lepsius op 239.82 lijnen gemeten; de *Koptische el* was 238.93.)

Kalif Mamoen bracht nog de Byzantijnsche el op 286.968 lijnen, de overeenkomende waarde van den kubit werd alzoo 215.251 lijnen.

Beide maten hebben echter slechts zeer kort bestaan, de latere kalifen verminderden haar weder tot op 269.0325 lijnen.

Het metrieke stelsel der Egyptenaren schijnt slechts weinig van dat der Arabieren te verschillen.

Hunne kubit mat volgens Lepsius 199.483 Parijsche lijnen en de koningsel, die niet zooals de Perzische 8 maar slechts 7 palmen lang doch in 6 deelen verdeeld was, 232.73.

Omtrent de grootere lengtematen der Egyptenaren, zegt Herodotus: diegenen welke weinig land bezitten, meten het in *vamen*, de rijkeren in *stadien*, groote bezitters in *farsangen* en eindelijk de rijksten in *schöni*; de farsange bevatte 30, de schönus 60 stadien.

Herodotus meende dat de Egyptische en Grieksche stadie gelijk waren. [1])

Tusschen *Thebe* en *Syene* (thans Assuan) bevatte de schönus 60 stadien, [2]) de *Dodekachönus* (zuiden van Syene) was volgens de nasporingen van Brugsch 6 Romeinsche mijlen of 48 stadien; in Beneden-Egypte werd eene maat gebruikt die Herodotus farsange, andere schrijvers daarentegen schönus noemen.

Ptolomeus evenals Herodotus kende die maat 30 stadien toe, en daar hij haar gelijk stelt met de Perzische farsange, noemde hij de farsange der Perzen eenvoudig schönus.

Enkele schrijvers (Plinius en Heron) gaven aan den schönus 4 Romeinsche mijlen of 32 stadien.

De door Herodotus vermelde maten uitgedrukt in toisen [3]) hebben de navolgende waarden:

	Egyptische vadem	1.08	toisen	. .	2.10	meters
	〃 (Ptolomeïsche stadie)	107.87	〃	.	210.30	〃
Beneden	〃 Schönus (farsange)	3236	〃	.	6309	〃
Boven	〃 dubbele Schönus	6472	〃	.	12618	〃
Grieksche vadem		0.947	〃	.	1.846	〃
Olympische stadie		94.9	〃	.	185.01	〃
Persische farsange		2847	〃	.	5550.59	〃
Persisch Arabische mijl (1/3 farsange) .		949	〃	.	1850.19	〃
Zuiver Arabische mijl		865	〃	.	1686.42	〃
Arabische post van 12 mijlen		10380	〃	.	20237.15	〃

De ligging van de zuidelijke grens van Egypte op den keerkring, waardoor het land tot de schaduwlooze streken behoort, bood als vanzelf eene oplossing aan voor de beantwoording van het astronomisch gedeelte van het vraagstuk betrekkelijk graadmeting.

Dat van dit verschijnsel kon worden gebruik gemaakt voor de bepaling van het verschil in breedte der eindpunten van een gemeten afstand bleef

[1]) De Grieken namen oorspronkelijk de lengte van de renbaan van Olympia als eenheid aan die zij stadie noemden en drukten de karavanen uren in stadien uit.

[2]) Sprenger. Zur Geschichte der Erdmessungen im Alterthum. Ausland 1867.

[3]) Uit de afplatting der aarde $^1/_{334}$ gevonden uit de Peruaansche en Fransche meting, en uit den tusschen Duinkerken en Montjouy gemeten boog van den Parijschen meridiaan werd het tienmillioenste gedeelte van het meridiaankwadrant (5130740 toisen) bij de temperatuur van 16°.25 C. of 13° R. in het jaar 1799 in Frankrijk wettelijk als lengte van den meter vastgesteld, waaruit volgt:

Meter = 0.513074 toisen.

Toise = 1.94963 meter.

In de 3de afdeeling komen wij hier nader op terug.

dan ook niet lang een geheim voor een volk wier wetenschappelijke ontwikkeling in de kennis der wis- en natuurkunde voor dien tijd reeds zulk een hoogen trap van volmaking had bereikt.

Het was geheel in den geest der oude Pyramidenbouwers, met geen ander doel dan om dit natuurverschijnsel aan te toonen, te Syene dat bij *Elephantine* (thans Dschesiret-Assuan) op den keerkring ligt, eene bron te graven, die in de oudheid zeer beroemd was en waaromtrent door vele schrijvers en wel voornamelijk door Plinius belangrijke mededeelingen zijn gedaan.

Hoewel het moeielijk is met juistheid nategaan wanneer de bron door de Pharaos gegraven is geworden, zoo kunnen wij toch wel besluiten uit de berekeningen van L a g r a n g e dat dit ruim 600 jaar V. C. moet hebben plaats gehad.

Syene toch ligt op eene breedte van $24^g5^m23^s$ en de helling der ecliptica bedraagt tegenwoordig $23^g27^m32^s$, staat dus de zon zoo nabij mogelijk boven Syene, zoo is zij er altijd nog bijna 38^m van verwijderd, en in eene bron van eene diepte van 24 toisen zou altijd nog eene schaduw geworpen worden van een voet lengte.

Volgens Lagrange was de helling der ecliptica in vóórhistorischen tijd 2000 V. C. het grootst en wel 23^g53^m, ook toen zou de zon dus niet boven Syene culmineeren; daar zij echter eene middellijn van 32^m heeft, zoo stond de noordelijke rand in ieder geval boven Syene totdat de helling der ecliptica tot op 23^g51^m verminderd was, wat ongeveer 700 V. C. het geval moet zijn geweest.

Tot op dat oogenblik werd de geheele bron eenmaal in het jaar verlicht, na dien tijd moest de zuidkant langzamerhand meer en meer beschaduwd worden.

Doordien de zon zich als eene schijf voordoet was ook de schaduw van den zonnewijzer iets korter, dan het geval zou zijn geweest, indien zij zich als een punt vertoonde.

Wij kunnen gerust aannemen dat het gebruik van het zonneuurwerk bij de oude Egyptenaren bekend was, de Chineezen toch hebben reeds ongeveer 1100 V. C. dit instrument gebezigd tot het meten van zonshoogte.

Wanneer wij de aan Eratosthenes toegeschrevene onderneming der meting van den omtrek der aarde van hare fout ontdoen en 4 of 500 jaren antidateeren, dan gingen de Egyptenaren als volgt te werk.

In Syene groeven zij de bron en op het oogenblik dat de zon schijnbaar boven die plaats culmineerde, namen zij 7^g12^m noordelijk daarvan dus op eene breedte van $31^g17^m23^s$ in Chemnis den zenithsafstand waar, en vonden dat de boog tusschen die plaatsen het 50ste gedeelte van den geheelen omtrek uitmaakte, zij vermenigvuldigden dan den afstand die, wanneer Eratosthenes het getal niet afgerond heeft, 125 schöni bedraagt, met 50 en vonden voor den omtrek der aarde 6250 schöni.

Daar echter uit Eratosthenes blijkt dat de oude Egyptenaren aan den omtrek der aarde 6300 schöni toekenden en volgens Hipparchus dien omtrek 6364 schöni bedroeg, zoo is het waarschijnlijk dat zij den afstand Syene-Chemnis op 126 of 127 schöni aangenomen hebben.

Met deze laatste uitkomsten komen zij dan ook zeer nabij de waarheid. Voor den omtrek 6300 schöni toch bevat de breedtegraad 17½ schöni of 525 Egyptische stadiën = 56.630 toisen, terwijl de gemiddelde waarde voor Egypte 56.850 toisen bedraagt.

Voor den omtrek 6364 schöni werd iedere graad 17.6778 schöni of 530⅓ Egyptische stadien = 57206.8 toisen.

Beide waarden wijken, zooals men ziet, slechts weinig van de werkelijke waarde af.

Na de Egyptenaren werd het onderzoek naar de grootte en vorm van onze planeet met grooten ijver voortgezet door de Grieken, welk onderzoek meer en meer den weg baande voor wetenschappelijke geographie.

De bewoonbare aarde, dus redeneerde men, kan bereisd en omgevaren worden en is bij gevolg meetbaar, en al deed men dit ook niet in werkelijkheid toch nam men den schijn aan de afstanden der bewoonbare wereld die men tot het noordelijk halfrond beperkte, gemeten te hebben.

Men verdeelde de landen op den meridiaan van *Meroe*, die door Egypte liep in *luchtstreken*, wier normale grootte volgens Eratosthenes en Hipparchus 5000 stadien bedroeg.

Men had dan eene luchtstreek *Syene-Alexandrie*, *Meroe-Syene* en *Alexandrie-Rhodus*.

Parmenides en Aristoteles namen vijf luchtstreken aan waarvan eene volgens Strabo de „verzengde" was, die de landen ten zuiden van Meroe bevatte.

Dikaiarchus, een leerling van Aristoteles, dacht zich een paralelcirkel door Rhodus getrokken die het toenmaals bekende bewoonbare gedeelte der aarde in twee gelijke helften verdeelde en daarom de *Diaphragma* genoemd werd.

Omtrent het aantal, de uitgestrektheid en de grenzen der luchtstreken had ieder geograaf zijne eigene inzichten, aan de drie oude (normale) luchtstreken echter bleef men met eene standvastigheid getrouw die de wetenschap schade deed.

Voor iedere luchtstreek berekende men ten naastenbij de verhouding van de hoogte van den zonnewijzerstift tot de lengte van de schaduw. Bij het rangschikken van een verwijderd land in eene bepaalde luchtstreek ging men na welke natuurproducten dat land opleverde, en plaatste het dan in die luchtstreek, waar dergelijke producten voorkwamen.

Wist men van eene bepaalde plaats in welke luchtstreek zij gelegen was, en ook ten naastenbij de breedte, dan bepaalde men de lengte uit den af-

stand tot bekende plaatsen, welke afstand geraamd, of in dagreizen werd berekend.

Zoo rekenden de Arabieren 6²/₃ farsangen voor eene dagreize, een karavaan kon alzoo in drie dagen ruim een graad afleggen.

De indeeling van de bewoonbare wereld in luchtstreken en de bepaling van lengte en breedte der verschillende plaatsen stelden de ouden in staat wereldkaarten en globen te vervaardigen.

De wereldkaarten zijn echter niet het eerst door de Grieken ontworpen, Eratosthenes, *de eerste graadmeter*, had ze reeds vroeger vervaardigd, in het derde boek van zijne geographie doelt hij op aan te brengen verbeteringen aan de reeds bestaande kaarten, waartegen Hipparchus heftig ten strijde trok.

Hipparchus berekende de zonshoogte en daglengte voor iederen graad van den equator tot de pool, volgens deze berekeningen konden de parallellen en meridianen van graad tot graad worden aangeduid, ook de door Dikaiarchus ingevoerde diaphragma kwam op de kaarten voor, welke lijn ruim 36° van den equator verwijderd was.

Dat de wereldkaarten in Egypte ontstaan zijn is tamelijk zeker, de standaardmeridiaan toch was steeds die van Egypte of, zooals de Grieken hem noemden, de meredian van Meroe en Syene.

Het is moeielijk denkbaar dat de Grieken, voor ze zich door de verovering van Alexander den Grooten in Egypte vestigden, wereldkaarten vervaardigd zouden hebben, waarop de Grieksche eilanden Ionië, Griekenland en Sicilië, in tegenstelling van Egypte en Aetiopië, zulk eene ondergeschikte plaats innamen.

De vraag is alzoo, zijn de wereldkaarten ouder dan Alexander of eerst na hem ontstaan. De indeeling der bewoonde aarde in de vijf oorspronkelijke luchtstreken was reeds aan Aristoteles, den leermeester van Alexander, bekend, en de uitvinding wordt aan Parmenides die 500 j. V. C. leefde, toegeschreven.

Hij was ook de eerste onder de Grieken, die beweerde, dat de aarde eene bolvormige gedaante had.

Hoever reeds in dien tijd de kennis der wereldkaarten verbreid was, bewijzen de dichtwerken van den geograaf Pytheas uit Massilia.

Pytheas, een tijdgenoot van Aristoteles, bepaalde den duur van den langsten dag voor iedere luchtstreek.

Het is alzoo buiten twijfel dat de kennis van de samenstelling der wereldkaarten, in Alexanders tijd verder verbreid, een geruimen tijd vóór hem reeds bekend was.

Kaarten werden in de oudheid somtijds op metalen platen geteekend, wereldkaarten op zulk duurzaam materieel moeten van Egypte tot de Grieken zijn overgekomen. Het is toch zeer goed denkbaar dat de een of andere Grieksche philosooph in staat is geweest de hieroglyphen op die kaarten te

ontcijferen, en op die wijze eene Egyptische wereldkaart voor zich en zijne medebewoners vervaardigd heeft. Iets dergelijks moet het geval zijn geweest, want eenerzijds is het een feit, dat de Grieken reeds vroeg wereldkaarten bezaten, anderzijds dat zij ze zelf niet uitgevonden hebben.

Voor de geschiedenis der graadmetingen in de oudheid is die van de wereldkaarten van het grootste belang, zonder kaarten toch had men zich geene duidelijke voorstelling van de aarde kunnen vormen.

Even zeker als wij kunnen aannemen dat in Egypte de eerste wereldkaarten zijn vervaardigd, met even groote zekerheid kunnen wij besluiten dat aldaar de eerste graadmetingen werden verricht.

Reeds Aristoteles had een begrip van de grootte der aarde, aan het eind van het tweede boek *περὶ οὐρανοῦ* voert hij bewijzen aan voor hare bolvormigheid, en maakt melding van eene soort van stadie welke het honderdduizendste deel van den afstand van den equator tot de pool zou uitmaken, en die sedert onheuchelijke tijden de standaardmaat der lengtemetingen in Azie is geweest.

De maten in gebruik bij de oude Perzen, Egyptenaren en Chaldeërs werden gemakkelijk door uiterst eenvoudige betrekkingen daarvan afgeleid en, uitgaande van de bepaling van den Nijlmeter, vindt men de waarde gelijk 100,1025 Meter.

Fréret, geboren te Parijs 1668, die zich bezighield met de chronologie der oude volkeren, heeft de oudheid van deze meting aangetoond en wel dat zij tot den tijd van Sesostris (het eind van de 14e eeuw V. C.) opklimt; uit het geringe verschil dat die meting met den Franschen hektometer oplevert, kan men nagaan hoe groot de vorderingen der mathematische wetenschappen bij dat volk waren.

Herodotus kende den Schönus 60 stadien toe, deden de wiskunstenaars ten tijde van Aristoteles evenzoo, dan verkregen zij uit de door de Egyptenaren gevonden waarde voor den omtrek der aarde 6300 (6364) schöni, na dat getal met 60 vermenigvuldigd te hebben 378.000 (381.840) stadien, waarvoor Aristoteles het ronde getal 400.000 stadien opgaf, de graad bevat dan 1050 (1060$^2/_3$) stadien.

Wij hebben uit het voorgaande gezien hoe door de oude Egyptenaren en na hen door de Grieken pogingen in het werk werden gesteld om tot de kennis van den omtrek der aarde te komen.

De oudste bekende graadmeting waaromtrent ons de bizonderheden door Kleomedes zijn geworden, werd echter verricht door Eratosthenes (276—194 V. C.) de geleerde bibliothecaris van koning Ptolomeus Evergetes te Alexandrië.

Hoewel in alle werken deze groote daad eene rol speelt, en zelfs in leerboeken en populaire verhandelingen steeds over de meting van Eratosthenes gehandeld wordt, kan men niettemin gerust beweren dat de bizonderheden dier meting tot de minst bekende zaken behooren.

De oude zoowel als de nieuwere schrijvers geven daaromtrent de meest tegenstrijdige opgaven.

Eerst door het nog niet lang geleden verschenen werk van H. Berger, *die Geographische Fragmente des Eratosthenes neu gesammelt, geordnet und besprochen, Leipzig* 1880, is veel van wat vroeger onzeker was opgehelderd geworden.

Berger begon met alle plaatsen van oude schrijvers, waarin over den aard van de meting van Eratosthenes gehandeld werd, te verzamelen, zonder daaraan eigen opmerkingen vast te knoopen.

Zoo vond hij in de eerste plaats Censorius die slechts hier en daar van den „aardmeter" Eratosthenes spreekt en hem een tijdgenoot van den philosooph Xenocrates noemt, verder Kleomedes, de schrijver van een der eerste ons bekende leerboeken over spherische astronomie die daarin volgens den Alexandrijn den omtrek van een grooten cirkel van de aarde op 250.000 stadien aangeeft, en die tevens den tijd berekent die een weggeschoten pijl noodig heeft om de aarde om te vliegen.

Tegenover deze geleerden staat eene rij anderen die den omtrek van de aarde niet op 250.000 maar op 252.000 stadien rekenen.

Onder hen vindt men meerdere onbekenden, voorkomende in de verzameling der zoogenaamde *kleine Grieksche Geographen*, verder een uitlegger der aardbeschrijving van Dionysius en eindelijk ook de veel later levende Romein Marcianus Capella, alsmede Theon Smyrnaeus, wiens getuigenis, als zijnde verreweg de meest beduidende man van allen, de meeste waarde verdient.

Welke van de uitkomsten, voortgesproten uit het groote metingswerk van den bewerker, de juiste is, kan heden niemand meer met zekerheid bepalen. Intusschen schijnt het in ieder geval waarschijnlijk, dat Eratosthenes, volkomen bewust zijnde van de fouten aan deze eerste proeve verbonden, het ronde getal 250.000 opgaf, en dat eerst later dit cijfer op andere gronden gewijzigd werd.

Wolf, *Geschichte der Astronomie. München* 1878 S. 167 zegt hiervan: „Later werd dit getal òf door Eratosthenes zelf, òf door zijne opvolgers op 252.000 stadien gebracht, waarschijnlijk daar dan de graad van den meridiaan juist 700 stadien bedroeg."

Juist hierin zien wij een direct bewijs voor het later ontstaan van het grootere stadienaantal, want zooals wij zien zullen was den Alexandrijnschen wiskunstenaar de thans bekende cirkelverdeeling nog geheel vreemd.

Moritz Cantor, geschiedschrijver over wiskunde, vermeldt dat Hypsicles, die in de eerste eeuw N. C. zijne verhandeling „over den sterrenloop" schreef, de eerste Grieksche schrijver is die van de in Babylonie reeds lang te voren bekende verdeeling van den cirkel in 360 deelen gebruik maakt.

Hipparchus (160—125 V. C.) spreekt van eene verdeeling van den boog van den equator tot de pool in 15 *Sexagesima* (6 graden op eene sexagesima).

Dat Eratosthenes ook van de verdeeling in 360 graden gebruik heeft gemaakt voor de geographie, is onwaarschijnlijk, zooals Berger uit de nagezochte bronnen meent te moeten opmaken.

In zooverre schijnt de Alexandrijnsche geleerde, die in zijne woonplaats alles wat de wetenschap van dien tijd bezat, vereenigd had, onder Oosterschen invloed te zijn, dat eene verdeeling van den cirkel in zestig gelijke deelen aan zijne metingen ten grondslag lag.

Hieromtrent bestaat onder de mededeelingen van de astronomen Achilles, Tatius en Geminus, den geograaf Strabo en den lateren Romeinschen schrijver Macrobius in zijn „Traum des Scipio" geen twijfel.

De laatste vangt zijne beschrijving betreffende de indeeling der aarde in luchtstreken en klimaten aan met den zin „Iedere groote cirkel der aarde wordt door diegenen die den omtrek nauwkeurig opgemeten hebben, in 60 gelijke deelen verdeeld."

Of hij daarmede op dezelfde werkzaamheden van Eratosthenes heeft willen zinspelen of dat de in 60 deelen verdeelde cirkel reeds in de Grieksche wetenschappen werd aangewend, moeten wij in het midden laten, ons zij het genoeg indien wij weten welke cirkelverdeeling bij den arbeid van den Alexandrijnschen wiskunstenaar als maat gediend heeft.

Thans rijst de vraag naar welke grondregels en met welke hulpmiddelen Eratosthenes zijne meting heeft verricht.

Op de oppervlakte der aarde worden twee juist op den zelfden meridiaan gelegen plaatsen gekozen, wier zenithsafstanden juist één graad van elkander verwijderd zijn, even groot is dan natuurlijk het verschil hunner geographische breedte.

Het astronomisch gedeelte van het vraagstuk is hiermede afgedaan, geodetische verrichtingen moeten nu het overige bepalen, namelijk hoe groot de lineaire afstand van beide plaatsen op de aardoppervlakte is.

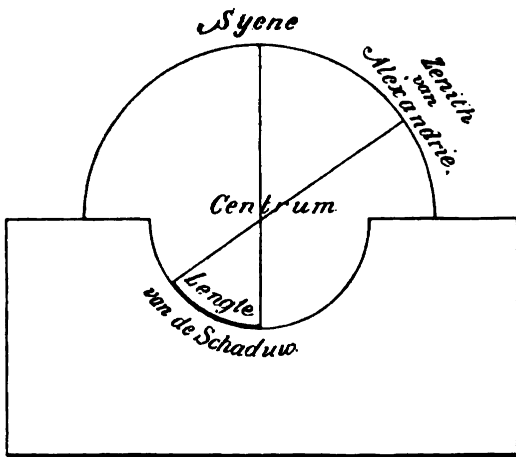
Deze afstand met 360 vermenigvuldigd geeft dan de grootte van den omtrek eens grooten cirkels wiskunstig zuiver aan.

Men spreekt tegenwoordig ook van „graadmeting" wanneer de zenithsafstand van twee plaatsen niet juist één graad, maar een willekeurig aantal graden bedraagt, b.v. a°, want heeft men weder door lengtemeting den rechtlijnigen afstand l der plaatsen bepaald, dan heeft men voor de berekening van den omtrek der aarde de eenvoudige evenredigheid $O : l = 360 : a$. In dezen zin moet ook de meting van Eratosthenes opgevat worden.

Zien wij thans hoe Eratosthenes te werk ging. Van het astronomisch gedeelte geeft ons de beste uitlegging het uitvoerig bericht van Kleomedes.

De stad Syene, zoo vangt hij aan, ligt volgens algemeene meening juist op

den kreeftskeerkring; wanneer alzoo de zon in den keerkring treedt, zoo wordt er door voorwerpen in Syene geen schaduw afgeworpen. In Alexandrie daarentegen op denzelfden meridiaan als Syene gelegen is, wijl het noordelijker ligt, schaduw waar te nemen; stelt men dus juist om twaalf uur aldaar een „skaphe", dat is: een half kogelvormig zonneuurwerk op, in welks middenpunt eene loodrechte stift bevestigd is, dan werpt deze stift eene schaduw af, die tot een zeker punt in de kogelvormige ruimte reikt; verbindt men dit eindpunt van de schaduw met het voetpunt van de naald door eenen grooten cirkel van den halven bol, dan bevat deze boog juist zooveel graden, minuten en seconden als de boog van den meridiaan bevat tusschen den noordelijken keerkring en de parallel van Alexandrie.



Deze boog (7g12m) wordt opgegeven als het 50ste gedeelte van den omtrek.

Plinius, Amianus, Marcellinus, Ptolomeus geven allen verklaringen van het werk van den Alexandrijn, geene is echter zoo bepaald en duidelijk als die van Kleomedes.

Men moet toestemmen dat deze bewerking op een onbetwistbaren grondslag berust, en dat het astronomisch gedeelte zijner meting, over het geodetische hebben wij thans nog niet te oordeelen, juist was.

Het instrument waarvan hij zich bediende was zonder twijfel ongewoon, Eratosthenes gebruikte het echter op de sterrewacht van Alexandrie uitsluitend voor tijdaanwijzer.

Voor directe hoekmeting kan het instrument ook zeer goed dienst doen.

Het zonneuurwerk (Gnomon) dat reeds aan de Chaldeërs en oude Egyptenaren bekend was moet het eerst in Griekenland door Anaximander en Pherecydes, volgens Plinius door Anaximenes, een leerling van Anaximander, gebruikt zijn. Het bestond uit eene stift loodrecht staande op een horizontaal vlak.

Ten einde de zonshoogte met dit instrument te bepalen, waarvoor het gebruikt werd, moest het van eene aanzienlijke afmeting zijn, de Egyptenaren bezigden daarom in de plaats daarvan de Obelisken.

Aristarchus verbeterde het instrument door het platte vlak te vervangen door een half kogelvormig bekken, en door op de binnenvlakte verdeelingen aan te brengen zoodat zonder voorafgaande trigonometrische berekeningen de hoek direct kon worden afgelezen.

Hoewel er in de oudheid evenmin als thans gebrek aan bestrijders was, en de handelwijze van Eratosthenes aan eene scherpe kritiek blootstond, toch kenden zelfs zijne heftigste tegenstanders hem alle eer toe voor dit gedeelte van het vraagstuk.

Als voornaam tegenstander van den Alexandrijn noemen wij de in astronomische zaken bekende architect Vitruvius, de gevaarlijkste maar tevens de eerlijkste was ongetwijfeld Hipparchus, de met recht gevierde astronoom wiens hierop betrekkelijke uitlatingen ons door Strabo geworden zijn.

Juist Hipparchus verklaarde niets tegen het astronomisch gedeelte van de „aardmeting" te hebben, berekeningen toch door hem verricht stemmen tamelijk wel met de waarnemingen van Eratosthenes overeen, echter kan niet ontkend worden, dat het zuiver astronomisch gedeelte van de „aardmeting" aan twee fouten mank gaat, wier opsporing en verwijdering reeds in dien tijd mogelijk was.

De beide steden Syene, thans Assuan, nog steeds de grensplaats van het eigenlijke Egypte en Alexandrie, liggen niet op denzelfden meridiaan. De eerste heeft volgens Nouet, wiens waarnemingen van het jaar 1836 dagteekenen eene noorderbreedte van $24^g5^m23^s$ en eene lengte (ten opzichte van Parijs) van $30^g30^m18^s$; de laatste daarentegen eene breedte van $31^g12^m53^s$ en eene lengte van $27^g32^m35^s$.

De beide steden verschillen dus volgens Nouet en den bekenden zeekaartenvervaardiger Daussy $2^g57^m43^s$ in lengte, dus bijna drie graden, zoodat wanneer de zon in Syene culmineert (door den meridiaan gaat) dit in Alexandrie juist 12 minuten vroeger heeft plaats gehad.

Evenmin ligt Syene juist op den keerkring, want al nemen wij in aanmerking dat de helling der ecliptica veranderlijk is, en toen grooter was dan thans, zooals wij in het voorgaande gezien hebben, heeft toch Syene ook toen buiten de tropische luchtstreek gelegen.

Neemt men deze beide fouten in aanmerking, en voert daarna de bewerking uit, dan vindt men dat de afstand der beide steden niet, zooals Eratosthenes vond, het 50ste maar ongeveer het 46ste deel van een grooten cirkel is.

Nadat de afstand van de beide plaatsen in graden bepaald was, was de vraag dien afstand in de lineaire maat uit te drukken.

Eratosthenes meende gevonden te hebben dat Syene van zijne woonplaats in rechte lijn 5000 stadien verwijderd was,* uit de evenredigheid O : 5000 = 1 : $^1/_{50}$ vond hij de gezochte grootte 250.000 stadien.

[1]) Volgens d'Anville was de afstand Alexandrie-Syene 4480 stadien.

Hoe hij echter aan de waarde 5000 is gekomen en welke grootte hij aan eene stadie toekende, zijn moeielijke en gedeeltelijk nog onopgeloste vragen.

Voor dit gedeelte van het vraagstuk laten de overleveringen uit de oudheid ons geheel in den steek, want wanneer b.v. Censorius mededeelt „Eratosthenes heeft zijne getallenwaarden langs meetkundigen weg gevonden" of wanneer Vitruvius van „reken- of meetkundige bepalingen" spreekt die als maat zouden hebben gediend, zoo hebben we aan het een al even weinig als aan het ander.

Het eenige is aan de hand van algemeene beschouwingen te onderzoeken of wellicht Eratosthenes het getal 5000 alleen als eene middelwaarde, of als eene, die de waarheid zeer nabijkomt, heeft aangezien.

De laatste opvatting heeft zaakkundige en energieke voorstanders gevonden. In zijne verhandeling over de geschiedenis der oude graadmetingen heeft Sprenger [1]) trachten aan te toonen, dat niet van eene werkelijke meting maar van eene zeer oppervlakkige schatting sprake kan zijn.

Nog bepaalder laat zich een Egyptenaar van hoogen rang, Lepsius, uit, die zelfs aan Eratosthenes de mogelijkheid eener nauwkeurige oplossing op de volgende wijze ontzegt „eene werkelijke meting met het *meetband* kon hij, (Eratosthenes) in de woestijn niet uitvoeren, en staatsmiddelen werden toen tot geleerde doeleinden alléén niet aangewend, hij kon zich slechts van de voor Egypte voorhandene voor verkeers- en belastingdoeleinden gedane opmetingen van wegen, akkers, waterleidingen enz. bedienen. Voor de hoogere streek tot aan de Nijlkrommingen was hij, evenals vroeger Herodotus, van de zeer onbepaalde opgaven der weinige reizigers afhankelijk, die de afstanden tusschen de hoofdplaatsen in dagmarschen opgegeven hadden."

Dat Eratosthenes zelf van die opgaven geenszins een nauwkeurig resultaat verwachtte, bleek uit zijne ruwe schatting op het ronde aantal (5000) stadien voor den afstand Alexandrie—Syene.

De afstand der beide breedtecirkels, zegt Peschel, was voor Eratosthenes op de belastingkantoren der Pharaos bekend, want de grenspalen der gewesten liepen in de richting Oost-West tot aan de rivier en waren goed opgemeten.

De landerijen in Egypte waren in vierhoekige perceelen verdeeld en op die wijze aan de inwoners van den staat gegeven.

Twee evenwijdige grenslijnen van zulk een vierhoek zullen nu wel tamelijk nauwkeurig van het Oosten naar het Westen geloopen hebben, zoodat het geheele koninkrijk van de Delta tot aan de Nubische grens in smalle trapezia verdeeld was, waarvan de hoogten samengeteld, de lengte van het land vormden.

Een plan van het Kadaster behoefde dus slechts naar Alexandrie gezonden

---

[1]) Sprenger. Zur Geschichte der Erdmessungen im Altherthum. Ausland 1867.

te worden en de geleerde aldaar had niets te doen dan die optelling uit te voeren.

Ook dan zelfs wanneer die evenwijdige grenslijnen niet juist loodrecht op den meridiaan stonden, was de projectie op den meridiaan nog zoo'n moeielijke zaak niet zooals Lepsius scheen te meenen. Heron toch, die 100 jaren na Eratosthenes leefde, wist zich uit veel moeielijker gevallen te redden.

Gerust kan daarom aangenomen worden dat Eratosthenes, wanneer hij dat gewild had, den afstand der beide steden met eene voor zijn doel voldoende nauwkeurigheid had kunnen meten; blijkbaar lag het dus niet in zijne bedoeling een absoluut maar slechts een bij benadering juist resultaat te vinden.

Thans blijft nog over de beantwoording van de vraag, welke was de stadie die ten grondslag lag aan de meting van den Griekschen geleerde, welke is de waarde die men voor den omtrek der aarde zou verkrijgen indien zijne getallen in eene nieuwe maat uitgedrukt waren?

Hierover zijn talrijke meer of minder scherpzinnige gissingen uitgesproken, waaromtrent men de discussies in het werk van Berger kan nagaan.

Noch de door Hultsch aangenomen stadie op 148 Meter = $^1/_{10}$ Romeinsche mijl, noch ook Müllenhof's stadie op 157.5 Meter bevatten volgens Lepsius waarheid, hij gelooft veeleer dat alle vroegere opgaven zich in een bepaalden cirkelgang bewogen.

Werkelijk, merkt hij op, ligt de oorsprong van de nieuwe stadie van Eratosthenes in de omstandigheid dat men eerst den graad in 700 deelen verdeelde om de stadie van Eratosthenes te vinden en dan Eratosthenes de schuld gaf dat hij den graad op 700 zijner stadien rekende, en daarmede eene onjuistheid beging.

Oorzaak dier dwaling moet daarin liggen, dat men eene onjuiste voorstelling had van de toen in Egypte gebezigde stadien.

Gewoonlijk werd de Grieksche met de Egyptische stadie verwisseld. Niet de zoogenaamde koningsel was in Egypte maateenheid, maar de *kleine el* van 6 palmen en 24 duimen, ook alle maten om te wegen werden daarin uitgedrukt.

De Egyptische stadie was volgens nieuwe metingen iets kleiner dan de Grieksche, de laatste bedroeg 180, de eerste 179 Meter.

Naar die maat vond Lepsius voor den gemiddelden breedtegraad eene lengte van 126000 Meter.

Uit het voorgaande kan men dus zien dat de graadmeting door Eratosthenes verricht op juiste heden nog opgaande grondstellingen berust, en dat het astronomisch gedeelte van het vraagstuk, behoudens de kleine fouten, als in allen deele welgeslaagd kan worden aangemerkt.

Wat het geodetisch gedeelte betreft kan de naar de onderzoekingen van Lepsius thans met tamelijke nauwkeurigheid berekende fout van 14% Eratosthenes niet als grief ten laste worden gelegd.

In de duistere tijden der middeleeuwen toen de geestelijke betrekkingen met de klassieke oudheid bijna geheel verbroken waren, kende en eerde

men nog die ondernemende mannen die getracht hebben den aardbol te meten.

Het geniaal denkbeeld van Eratosthenes verdient daarom, ongeacht de onvolkomenheid der practische uitvoering, nog heden de hoogste waardeering.

In de practijk, d. w. z. als zij het verschil in lengte en breedte van twee plaatsen in stadien uitdrukten, hielden zich de geographen tot den aanvang onzer tijdrekening, zooals H i p p a r c h u s, P o s i d o n i u s, D i o n y s o d o r u i s en S t r a b o, aan den aardenomtrek van 252.000 en van den graad van 700 stadien.

Hipparchus († 125 V. C.) maakt melding van eene meting „van lateren tijd", die echter niet werkelijk van die van Eratosthenes afwijkt; zelf heeft hij ook eene waarde voor den omtrek der aarde bekend gemaakt, die ongeveer 2600 stadien grooter is dan die van Eratosthenes.

Het staat vast dat Hipparchus den afstand tusschen Syene en Alexandrie op 5000 stadien schatte, gesteld nu dat hij het verschil in breedte op $7^{g}6^{m}40^{s}$ (volgens eigene waarneming van Eratothenes) aangenomen heeft, dan had hij eene vermeerdering van 1250 stadien voor den omtrek verkregen, bijgevolg wordt het vermoeden gerechtvaardigd dat de Egyptenaren den omtrek op 6364 schŏni berekend hebben, waaruit Hipparchus 254560, Eratosthenes echter, daar de graad het ronde aantal (700) stadien verkreeg, slechts 252000 maakte.

P o s i d o n i u s, (80 V. C.) uit Apamea in Syrie geboortig, was een vriend van Pompejus en Cicero en geldt bij Strabo voor den grootsten philosooph van zijn tijd.

Hij leefde lang in Rhodus en merkte op dat de ster *Canopus* zich aldaar nauwelijks boven den horizon verheft, terwijl zij in Alexandrie eene hoogte bereikt die het 48ste gedeelte van den cirkelomtrek bedraagt; hij besloot daaruit dat het breedteverschil tusschen die beide plaatsen, die hij zich op denzelfden meridiaan dacht, gelijk was aan het 48ste gedeelte van den cirkelomtrek ($7^{g}30^{m}$), en aan de overtuiging vasthoudende dat de afstand 5000 stadien bedroeg, schatte hij den omtrek der aarde op 240.000 en den graad op $666^{2}/_{3}$ stadien, welke uitkomst alzoo 11% afwijkt van de in nieuwere tijden gevonden waarde.

I d e l e r[1]) († 1842) heeft aangetoond dat wat de hoogte van de ster aangaat, de veronderstelling niet geheel juist is, en dat er waarschijnlijkheid bestaat dat Posidonius nooit eene zorgvuldige waarneming heeft gedaan.

Daar de afstand tusschen Alexandrie en Rhodus door de meeste zeelieden op 4000 stadien geschat werd, zoo moet hij de 5000 stadien voor dien af-

---

[1]) Volgens Ideler bereikte het sterrebeeld „Canopus" ten tijde van Posidonius slechts eene hoogte van $6^{g}31^{m}$ te Alexandrie en te Rhodus eene hoogte van $1^{g}9^{m}$, het verschil in breedte dier plaatsen bedroeg dus slechts $5^{g}22^{m}$.

stand maar op goed geloot aan de luchtstreken-theorie hebben aangenomen.

Hoe lichtvaardig deze groote philosooph over een belangrijk vraagstuk als den omtrek der aarde oordeelde, blijkt ook daaruit dat hij drie waarden daarvoor billijkte n. m. 252.000, 240.000 en 180.000 stadien.

Een dergelijk verschil van inzichten schijnt ook na Alexander den Grooten geheerscht te hebben, men schatte den grooten cirkel op 400.000, 300.000 en op 250.000 stadien.

Archimedes (211 V. C.) heeft gezegd: „eenigen trachten aan te toonen dat de aarde een omtrek van 300.000 stadien heeft, ik echter wil vrijgeviger zijn en het tienvoud of 3.000.000 stadien aannemen. [1])

Het schijnt dat de mannen, die hij op het oog had, aan eene waarde van den schönus hielden, die hij in Dodekaschönus werkelijk had n.m. 48 stadien want 6300 × 48 = 302400.

De door Posidonius ondernomen graadmeting is in zooverre van belang, wijl de Arabieren de door hem gevondene waarde voor den omtrek der aarde aannamen, en het kan bewezen worden, dat hij deze waarde in Babylonie nog 300 jaren n. C. had.

Misschien is dit ook de waarde die Hipparchus als resultaat „der latere meting" aanziet.

Ten tijde van Posidonius waren er reeds geographen die aan den omtrek der aarde slechts 180.000 en bijgevolg aan den graad 500 stadien toekenden.

Ptolomeus moet deze waarde aangenomen hebben, daar na hem uitgevoerde metingen ontbreken; hij rekent namelijk zoowel de Egyptische Schönus als de Perzische farsange op 30 stadien, wanneer nu de aarde volgens de Egyptenaren 6300 schöni in omtrek had, dan maakte dit wel is waar 189.000, men liet echter de 9000 stadien weg, daar 500 stadien voor den graad een gemakkelijker cijfer was dan 525, en op eene kleinigheid als 25 meer of minder kwam het bij de ouden niet aan.

Ook maakte Ptolomeus evenals meer andere geographen geen verschil tusschen Olympische en Egyptische stadien, en hij houdt het weguur (Schönus) der Egyptenaren en dat der Perzen (farsange) voor even groot, toch blijkt juist uit zijne kaart dat in sommige landen (o. a. Egypte) de lange stadie en het lange weguur (van 30 lange stadien), in andere (Griekenland en Perzie) de korte stadie en het korte weguur (van de 30 korte stadien) gebruikelijk waren.

Deze omstandigheid noodzaakte hem in Perzie en de Oostelijke landen, waar hij wellicht geene enkele nauwkeurige waarneming bezat, de afstanden aanmerkelijk te vergrooten, waardoor de lengten in verhouding tot de breedten meer dan het dubbele van de natuurlijke grootte werden. Die misvormin-

---

[1]) Evenals Archimedes aannam het aantal zandkorrels te berekenen, dat onze aarde zou bevatten (Arenarius p. 349), raamde hij ook het stadienaantal voor den omtrek.

gen der kaarten werden nog verergerd doordien hij den afstand van *Arbela* tot *Taschkend* slechts in dagreizen en niet in farsangen kende, en hij de dagreis te hoog rekende.

Van Taschkend verder naar het Oosten tot aan de zee rekent hij den afstand zelfs bij maandreizen.

Achilles Tatius, schrijver uit de 5de eeuw onzer tijdrekening, deelt mede: „De Chaldeërs [1]) beweren dat iemand, wanneer hij dag en nacht doorliep, altijd in de richting van het Oosten, de aarde in een jaar zou kunnen omgaan," derhalve zou onze planeet, daar de farsange gelijk aan een uur is, 8760 farsangen in omtrek zijn.

Volgens Bailly († 1793) die een uur gelijkstelde aan 30 stadien, werd de omtrek 262800 stadien of de graad der aarde gelijk aan 62485 toisen.

Bijna alle populaire Arabische schrijvers (Ibn Chordabde, Ibn Chaldun) kennen aan de aarde eenen omtrek van 9000 farsangen toe, die gelijk zijn aan 27000 Arabische mijlen, bijgevolg een graad gelijk 75 mijlen.

Volgens Qazwyny werd deze waarde op de volgende wijze gevonden.

„Ptolomeus wenschte de grootte der aarde te bepalen en bezigde te dien einde den op- en ondergang der zon. Zij voleindigt haren loop in één dag en ééne nacht. Hij verdeelde dezen tijd in 24 gelijke uren en het uur in 15 minuten, alzoo den geheelen dag in 360 minuten. Door middel eener zonsverduistering bepaalde hij dan, hoevele mijlen de zon in eene minuut aflegde. Hij nam namelijk in twee plaatsen het zichtbaar worden der verduistering waar, mat dezen afstand in mijlen en deelde dit getal door dien tijd. Daaruit bleek dat eene minuut van den zonneloop gelijk was aan 75 mijlen en bijgevolg de omtrek gelijk aan 27000 mijlen.

Vele Arabische astronomen schatten den omtrek ook op 8000 farsangen, bijgevolg een graad gelijk aan $66^2/_3$ mijl en beweerden dat Ptolomeus en andere astronomen der oudheid met die waarde instemden.

De methode waardoor deze waarde gevonden werd, geeft Qodama aan wanneer twee plaatsen gelijke breedte hebben, en in de eene plaats wordt eene zonsverduistering waargenomen, terwijl dat in de andere 2 uren later het geval is, dan zijn die plaatsen 1000 mijlen van elkander verwijderd; de graad d. i. het 50ste gedeelte van het zonneuur wordt $66^2/_3$ en de omtrek 24.000 mijlen.

Tatius geeft eene populaire voorstelling van deze oorspronkelijke methode van graadmeting; het is echter duidelijk dat de wetenschappelijke uitvoering daaraan vooraf moet zijn gegaan, en men kan daarom aannemen, dat in de 5de eeuw onzer tijdrekening de omtrek der aarde op 9000 en 8000 farsangen berekend werd.

---

[1]) De Chaldeërs rekenden 4000 schreden van een kameel gelijk aan een mijl, $33^1/$ mijl gelijk aan een halven graad der aarde en 24000 mijlen voor den omtrek.

De meening dat men ergens in de toenmaals bekende landen door meting van het westen naar het oosten de grootte der aarde kon bepalen, werd voor zoo dwaas gehouden, dat men hen, die dat denkbeeld verkondigden, onbekwaam hield om eene „aardmeting" te verrichten.

De Arabieren hebben deze kennis aan de Egyptenaren of aan de Grieken te danken.

In *Gihannuma* wordt verzekerd dat de oude Perzen — en zij vormden na 561 V. C. met de Chaldeërs één volksstam — aan den graad 20 en bijgevolg aan den omtrek 7200 farsangen toekenden.

Was deze bewering juist, dan hadden de Perzen hunne kennis van de grootte der aarde aan de Egyptenaren ontleend, daar de verhouding van den Schönus tot de farsange als 8 : 7 kan aangenomen worden (8 × 6300 = 7 × 7200). Uit de 7200 farsangen kon dan gemakkelijk het ronde aantal 8000 ontstaan zijn.

Daar echter het bericht van Gihannuma geheel alleen staat, kan het wel in twijfel getrokken worden.

De waarde 9000 is ongetwijfeld uit de 252.000 stadien van Eratosthenes ontstaan, want wanneer daaronder Olympische stadien verstaan moeten worden, dan wordt de grootte gelijk aan 8400 farsangen, worden er daarentegen Egyptische onder verstaan die ook in het rijk der Seleuciden gebruikelijk waren en daar „philetarische" genoemd werden, dan wordt de omtrek 9547,7 farsangen. Beide waarden konden op 9000 afgerond zijn.

De resultaten van den arbeid van Eratosthenes en zijne voorgangers moeten reeds zeer vroeg aan de Chaldeërs bekend zijn geweest.

Antiochus Epiphanes strekte zijne rooftochten op de Perzische kust tot *Bahrayn* in Arabie uit, hij, evenals andere Seleuciden brachten de resultaten der Grieksche wetenschap, namelijk der astronomie, in verre landen over, alwaar ze dan door allerlei phantastische voorstellingen veranderd werden.

De Hindoes b.v. schatten den omtrek op 1600 *Jodschanas* (14.545 Eng. mijlen), zij rekenden de lengtegraden van het oosten naar het westen en niet van het westen naar het oosten, zooals Ptolomeus, en zij beschouwden *Udschain* als het middenpunt der aarde.

De Perzen kenden ook de luchtstreken-theorie, bij hen was niet langer Egypte maar Babylonie de normale luchtstreek.

De Chaldeërs, sterrekijkers van beroep, waren meer dan andere volken begeerig, Grieksche wetenschap op te doen, het is dus wel waarschijnlijk, dat zij geruimen tijd V. C. met de waarde voor den omtrek der aarde door Erathosthenes gevonden, bekend waren.

De waarde voor den omtrek 240.000 stadien ($1^{\circ} = 666^{2}/_{3}$ stadien) die zooals wij zagen de philosooph Posidonius meent gevonden te hebben, stemt nauwkeurig overeen met 8000 farsangen, indien daarmede Olympische stadien bedoeld zijn.

Daar wij echter gezien hebben dat de metingen van dien geleerde niet veel vertrouwen verdienen, ligt het vermoeden voor de hand, dat hij gehoord had dat de toenmaals wegens hunne astronomische kennis zoo hooggeroemde Chaldeërs deze waarde aannamen, en die toen als door hem zelf gevonden, heeft uitgegeven.

De van Qodama bewaard geblevene meettheorie is een bewijs voor den Chaldeeuwschen oorsprong van den omtrek der aarde op 8000 farsangen, ook daar *Mashallah* en meer anderen onder de eerste Arabische astronomen die uit de *Harranische* (Chaldeeuwsche) school zijn voortgekomen, zich aan deze waarde hielden.

Wij vinden echter bij M a s u d y eene meer rationeele meettheorie: "Ptolomeus gelooft dat de omtrek der aarde met alle bergen en zeeën 24000 mijlen (8000 farsangen) en de middellijn 7636 mijlen bedraagt, verder is het de meening, dat men deze waarde op de volgende wijze gevonden heeft. Men bepaalde de poolshoogte van twee plaatsen b. v. *Tadmor* (Palmyra) en *Ragga* (Nicephorium) en vond dat zij in de laatste 35 $^1/_3$ in de eerste 34 graden bedroeg en de steden alzoo 1 $^1/_3$ graad van elkander verwijderd waren.

Men mat dan den afstand en vond daarvoor 88 $^8/_9$ mijlen. De cirkelboog ($1^g 20^m$) kwam alzoo overeen met den afstand 88 $^8/_9$, de graad heeft bijgevolg eene lengte van 66 $^2/_3$ mijl, terwijl de omtrek 24000 mijlen bevatte.

Masudy zegt niet dat men den afstand tusschen Tadmor en Ragga gemeten heeft, maar dat men door die methode het doel kon bereiken.

N a g u t M u g a m noemt bij deze meting *Harran* en een berg bij *Amid* als waarnemingsstations.

Volgens eene Arabische bron ligt Ragga op 36^g breedte, volgens de geographie van Ptolomeus echter hebben de beide steden de door Masudy medegedeelde ligging en is Ragga eene der uiterst weinige steden wier Grieksche naam aan de Arabieren bekend was.

Deze graadmeting wordt alzoo voorgesteld als de arbeid van een Arabisch astronoom, hij vergeleek den bekenden afstand der twee steden met het uit de opgaven van Ptolomeus berekend breedteverschil en overtuigde zich dat Ptolomeus aan den graad 66 $^2/_3$ en niet 75 mijlen moet hebben toegekend.

De hoofdzaak blijft alzoo dat de Chaldeërs ook meenden de waarde voor den omtrek der aarde 8000 farsangen door meting van het westen naar het oosten gevonden te hebben, zoodat deze uitkomst voor even oud en van denzelfden oorsprong als die van 9000 farsangen kan beschouwd worden.

Nagut Mugam zegt: „volgens eene andere lezing beweert Ptolomeus in „*Almagest*" dat de omtrek der aarde ongeveer 180.000 stadien of daar de stadie gelijk is aan 400 *dira*, 24000 mijlen = 8000 farsangen is, de mijl bevat 3000 dira d. i. koningsellen, de dira 3 spannen of 36 vingerbreedten (1 spanne = 12 vinger breedten.)"

Het is juist dat de stadie 400 Grieksche ellen is, hiermede worden echter kubieten van 205 Parijsche lijnen bedoeld, waarvan er 4000 op de Perzisch-Arabische mijl en 12000 op de farsange gaan, en niet koningsellen van 273¼ Parijsche lijnen waarvan er 3000 eene mijl en 9000 eene farsange vormen.

Waarschijnlijk veranderden de Oostersche volken door eene verwisseling der maateenheid de 180.000 stadien van Ptolomeus in 8000 farsangen, hunne bewering dat zij deze waarde voor den omtrek der aarde aan Ptolomeus te danken hebben, heeft dan ook reden van bestaan.

Neemt men de beide uittreksels van Nagut uit Ptolomeus met eene plaats van Masudy te zamen dan blijkt daaruit dat de samensteller van de „Algamest" bekend was met de Perzisch Arabische lengtematen en daarin de grootte der aarde uitgedrukt heeft.

Kalif Mamoen (25 Sept. 813 — 8 Aug 833) liet eene graadmeting uitvoeren, die met zeer veel zorg verricht moet zijn.

Hoewel de berichten omtrent de bizonderheden dier meting niet altijd even treffend overeenstemmen, is het toch zeker dat er metingen werden uitgevoerd in de Mesopotamische vlakte bij Singar.

Men nam aldaar in eene plaats de poolshoogte waar, eene afdeeling astronomen mat van dit punt uit een graad naar het noorden, eene andere naar het zuiden.

Gelijktijdig werden dergelijke werkzaamheden bij Tadmor (Palmyra) uitgevoerd.

Als resultaten dier metingen vond men 57 mijlen; Masudy vond 56 en Ibn Nunos 56¼ mijl voor den graad.

Van die uitkomsten nam men het gemiddelde 56⅔ mijl voor den graad. Volgens eene door onzen landgenoot Snellius verrichte herleiding zou de gevonden omtrek der aarde 21261786 toisen of uitgedrukt in meters 41440000 bedragen en alzoo 3, 6 % afwijken van de later (1799) gevonden waarde.

De Arabieren moeten met groote nauwkeurigheid de poolshoogte [1]) van plaatsen bepaald hebben, uit de overeenstemming der gemeten lengten (zij maten in het geheel 60 Duitsche mijlen) zou men allicht hooge waarde aan de uitkomsten dier graadmeting hechten, ware het niet, dat vorengenoemde resultaten slechts eene kleine breuk afweken van die door Posidonius gevonden, die de Arabieren aan Ptolomeus toeschrijven, en de metingen van dien geleerde zooals wij zagen geen vertrouwen verdienen. Het is daarom waarschijnlijk dat de hofastronomen van Mamoen die de metingen bij Palmyra

---

[1]) De Arabische astronomen bezigden voor het meten van poolshoogten kwadranten van 180 voet straal, door eene kleine ronde opening in het middenpunt viel het zonlicht op den verdeelden cirkelrand (Humboldt im Kosmos Bd. III s. 117) In het algemeen trachtte men in de oudheid de onnauwkeurigheden in de randverdeeling door eene grootere afmeting van het instrument te compenseeren.

verricht hebben, uit vrees van in ongenade te vallen bij den kalif, hunne uitkomsten niet al te veel durfden te doen afwijken van de voor onfeilbaar gehoudene uitkomsten der ouden.

De Mamoensche graadmeting heeft echter bewezen dat niet 75 maar 66⅔ mijl de door Ptolomeus aangenomene waarde van den graad moet zijn, zoover kon de eerlijkheid der hofastronomen wel gaan, dat zij hieromtrent met beslistheid uitspraak konden doen.

Latere astronomen zooals H a m d a n y namen dan ook den graad zonder bedenken op 66⅔ mijl aan.

De waarde voor den graad door Posidonius gevonden (666⅔ stadien = 66⅔ mijl) moet volgens de astronomen Ibn Nunos en Masudy overeenstemmen met de 57 „zwarte" mijlen, het resultaat der Mamoensche graadmeting.

Volgens Masudy is de „zwarte" mijl 4000 „zwarte" ellen lang, zooals wij zagen was dit de el door Mamoen ingevoerd voor het meten van gebouwen en kostbare stoffen.

De „zwarte" el verhoudt zich tot de kubit als 7 : 6, dezelfde verhouding bestaat tusschen de „zwarte" en de gewone mijl; de laatste bevat evenveel kubiten als de zwarte mijl ellen heeft.

Het is een zeer opmerkelijk feit dat men in de oudheid bij de meting der aarde steeds een kleiner resultaat verkreeg, want als men Aristoteles moest gelooven of liever de mathematici van zijn tijd dan zou de graad ongeveer 1111 stadien bevatten, in plaats daarvan berekende Eratosthenes hem op 700, Posidonius op 666⅔ en eindelijk Ptolomeus op 500 stadien.

(*Wordt Vervolgd.*)

G. B. H. DE BALBIAN.

Staatsbegrooting voor 1889. HOOFDSTUK VII B.

Zitting der Tweede Kamer.

Extract uit de beraadslaging over de V^{de} afdeeling (*Kosten van administratie der directe belastingen, invoerrechten en accijnzen, en van den waarborg en de belasting der gouden en zilveren werken*) *in het algemeen.*

De heer Smeenge: Mijnheer de Voorzitter! Ik zou bij de onderart. 19, waarin voorkomt eene verhooging van f 1200 voor de aanstelling van een drietal adjunct-controleurs, gaarne een paar vragen willen doen.

Daar ik namelijk het voornemen heb bij artikel 38 het woord te voeren zijn eenige inlichtingen voor mij van belang. Ik zeg evenwel dadelijk: mijne twee vragen die in verband staan met een onderdeel van art. 38, kunnen misschien in het oog van den Minister onbescheiden zijn, als niet vooraf aangekondigd. In dat geval zal ik er natuurlijk niet verder op aandringen. Toch zou ik zeer prijs stellen op een antwoord.

Mijne vragen nu zijn deze:

1o. Wat is uwe meening omtrent de toelage, die volgens lit. *m* aan de surnumerairs bij de directe belastingen en het kadaster wordt verleend, met het oog op het werk, dat zij verrichten, in vergelijking met de toelage verleend aan de adspirant-landmeters?

2o. Waarom geschiedt, op dezelfde gronden, de verhooging der adjunct-controleurs met f 400 en die der adspirant-landmeters met f 200 à f 300?

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën*: Mijnheer de Voorzitter! Het is mij onmogelijk de vragen van den geachten afgevaardigde te beantwoorden, omdat, waar het zoo verschillende zaken geldt, eene vergelijking niet opgaat, en het bepaald ondoenlijk is door middel van den regel van drieën uit te rekenen, hoeveel een landmeter en hoeveel een ambtenaar bij de belastingen ontvangen moet in verhouding van elks werkzaamheden.

VIIde Adeeling (*Kosten van administratie van het zegel, de registratie, de successie, de hypotheken en het kadaster, de Staatsloterij, de domeinen, het geldelijk beheer der groote wegen, vaarten en veren en der visscherijen op de Schelde en de Zeeuwsche stroomen*) in het algemeen.

De heer Van Alphen: Mijnheer de Voorzitter! Slechts een zeer kort

woord aan het adres van Zijne Excellentie den Minister van Financiën. Het zou zeker zeer misplaatst zijn bij de kortheid van den tijd die ons rest, algemeene beschouwingen te gaan houden over den toestand van het kadaster Ik ben dan ook volstrekt niet van plan mij daarin te begeven.

Ik wensch slechts met een kort woord op te halen een enkel punt dat reeds door mij bij de behandeling van deze zelfde afdeeling der Staatsbegrooting voor 1888 werd besproken: het personeel van het kadaster. Noch door de Regeering, noch door iemand anders zal ontkend worden dat het nog steeds te kort schiet in de bijwerking der kadastrale plans naar den toestand op het terrein. Daarom heb ik het vorige jaar geargumenteerd dat alle krachten hieraan werkzaam moeten zijn met uitsluiting, zooveel immer mogelijk, van arbeid voor particulieren en heb ik het zeer afgekeurd dat landmeters van het kadaster werden disponibel gesteld voor het opmeten van markengronden en het tot standbrengen van markenverdeelingen, te meer daar er particuliere landmeters aanwezig waren die met dergelijke werkzaamheden kunnen worden belast.

De toenmalige Minister van Financiën heeft daarop geantwoord:

„Den geachten afgevaardigde uit Almelo, den heer Van Alphen, moet ik verschooning vragen dat ik op het oogenblik niet in staat ben om hem een zoodanig antwoord te geven als waarop hij aanspraak kan maken. Ik zal echter aandachtig nalezen wat door hem is gezegd en ik beloof hem zijne woorden ter harte te zullen nemen."

Indien thans nog dezelfde Minister van Financiën aan de groene tafel gezeten ware, zou ik een beroep op zijne toenmalige woorden kunnen doen en vragen of de voldoening aan mijnen wenk en zijne toezegging op onoverkomelijke bezwaren afstuitte. Immers wat een Minister ter harte neemt daar komt ten minste allicht iets bij uit!

Ben ik echter goed geïnformeerd, dan is de Regeering voortgegaan met den landmeters van het kadaster in enkele gevallen vergunning te verleenen om zich te belasten met de scheiding van marken.

Het zal niet noodig zijn dezen Minister te doen opmerken dat dit een moeilijk en omslachtig werk is, en dat mijns inziens in het belang van hun eigenlijk dienstwerk de landmeters zich daarvan absoluut moesten onthouden. Gaarne zou ik daarom van dezen Minister vernemen of er naar zijn oordeel goede gronden bestaan waarop men toch is voortgegaan om, in strijd met het door mij op den voorgrond gesteld dienstbelang, dat door den toenmaligen Minister gesteund scheen te worden, aan de ambtenaren van het kadaster werkzaamheden bij de markenverdeelingen te laten opdragen.

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën*: Mijnheer de Voorzitter! Ik geef den heer Van Alphen gaarne toe dat het beter ware als de landmeters van het kadaster in het geheel geen particulier werk

deden; maar in de bestaande omstandigheden zou men dat niet kunnen verbieden, zonder groote stoornis te weeg te brengen in bestaande gewoonten.

Ik geef toe echter, dat vermindering er van gewenscht is.

Of de verdeeling der marken in de eerste plaats in aanmerking zou moeten komen om hun ontnomen te worden, betwijfel ik intusschen. De instructie voor de landmeters maakt onderscheid in de soorten van particulier werk, met het oog op de verbetering van het kadaster. Zij gewaagt van werk voor particulieren dat dienstbaar kan worden gemaakt aan de instandhouding van het kadaster. Nu komt het mij voor dat bij verdeeling van marken, waardoor op een dikwijls aanzienlijke oppervlakte geheel andere toestanden in het leven treden, het opdragen van dit werk aan landmeters van het kadaster niet geheel ongemotiveerd is, omdat het hier geldt eene zaak in de eerste plaats wel van belang voor particuliercn, maar die toch ook dienstbaar kan gemaakt worden aan de verbetering van het kadaster in het algemeen. Overigens herinner ik mij niet dat er veel klachten omtrent dit punt bij mij zijn ingekomen.

Eén particulier landmeter heeft zich bij mij beklaagd over de concurrentie die hem door landmeters van het kadaster werd aangedaan; bij onderzoek is gebleken dat zijne inlichtingen niet volkomen juist waren.

Beraadslaging over *onderart.* 38, luidende:

„Vaste traktementen, belooningen, toelagen en bureelkosten, f 587069."

De heer Smeenge: Ik wensch evenals de geachte afgevaardigde uit Ommen, nog eens terug te komen op een onderwerp, dat ik ook ten vorigen jare reeds hier heb ter sprake gebracht, namelijk op de in 1887 vastgestelde regeling van het landmeterskorps.

In het Voorloopig Verslag is de vraag gedaan: „Is de Regeering van meening, dat de landmeters der 4de klasse moeten blijven gehandhaafd?" Daaraan werd toegevoegd de volgende opmerking: „Tegen de instelling van die klasse zijn vroeger gegronde klachten opgegaan, omdat daardoor aan billijke verwachtingen van adspirant-landmeters de bodem werd ingeslagen".

Op de vraag is in de Memorie van Antwoord geen antwoord gegeven, iets waarin ik mij verheug, omdat ik daaruit afleid, dat deze Minister haar niet volmondig met ja zou willen beantwoorden. Omtrent de opmerking is echter gezegd:

„De ondergeteekende stemt in met het gevoelen van zijn ambtsvoorganger, dat door de instelling eener 4de klasse van landmeters, aan billijke verwachtingen van adspirant-landmeters niet kan zijn te kort gedaan."

En waarom niet?

„Omdat de organieke regeling waaronder de adspirant-landmeters in dienst

traden slechts grond kon geven tot de verwachting, dat zij tot landmeter van de 3de klasse zouden worden benoemd zoodra, *naar die regeling*, daartoe gelegenheid zou bestaan."

Ik ben zoo vrij dit te betwijfelen, namelijk, dat zij geen gegronde verwachtingen mochten koesteren. Ik wil verwijzen naar hetgeen hier in 1876 omtrent eene regeling van het kadaster is voorgevallen. Toen toch, onder het bestuur van den Minister Van der Heim, door dezen het plan werd opgevat om uitbreiding te geven aan het landmeterskorps, kon daartoe niet worden overgegaan, omdat men geen geschikt personeel had voor aanvulling. Daarom kwam men tot het besluit adspirant-landmeters aan te stellen tot een getal van 75.

Door de aanstelling van zulk een groot getal adspirant-landmeters werd een redelijk vermoeden gewettigd, dat het korps zou worden uitgebreid, want men heeft toch voor een tal van 165 ambtenaren geen aanvullingskorps noodig van 75 man.

Dus niet om alleen als aanvulling te dienen van het korps landmeters is een dergelijk groot aantal adspiranten aangesteld. Neen, de Minister Van der Heim had daarbij geen ander doel voor oogen, met het oog op eene reorganisatie van het kadaster en het achterstallige werk enz. dan het korps landmeters enorm uit te breiden.

En nu zegge men niet: ja maar daarop moest men, zoolang geene nieuwe regeling was aangenomen, niet rekenen, en in dat geval konden zij weten, dat zonder verandering het eene heele tijd zou duren voor zij in het korps zouden worden opgenomen. Daartegen doe ik opmerken, dat de Regeering eveneens zeer goed kon weten, dat er geen 75 personen in dien dienst zouden treden, zoo zij niet vermoedden in de naaste toekomst hun doel te bereiken n.l. opgenomen te worden in het bestaande landmeterskorps. En waar nu aan de zijde van de belanghebbenden was een soort van hoop op de naaste toekomst, kan men niet zeggen dat de Regeering getracht heeft hen uit die dwaling te helpen. Zij toch heeft gedurende twee achtereenvolgende jaren — en ik meen zelfs eens tweemaal — examens uitgeschreven voor adspirant-landmeter, waaruit men, en mijns inziens te recht, afleidde, dat het haar met reorganisatie ernst was. De candidaten, die zich aanmeldden, konden dus niet vermoeden dat men dat tal alleen wenschte om personen te hebben, die eventueel, na zeer lange jaren natuurlijk zouden kunnen optreden in het korps van 165 landmeters.

In 1886 werd door de adspirant-landmeters, die hun examen als landmeter hadden afgelegd, doch nog niet als zoodanig waren geplaatst, een adres ingediend aan den toenmaligen Minister van Financiën, met verzoek om eene nieuwe regeling tot stand te brengen, met geen ander doel dan om de financieele voordeelen te verkrijgen, verzekerd aan de 3de klasse.

Daarop heeft men een antwoord gegeven, dat niet geheel in afwijzenden

zin was; men heeft, zooals ik vernam, gezegd dat, *voor dat oogenblik*, nog niet tot eene reorganisatie kon worden overgegaan.

Dus toen bestond er, naar mijne meening, ook nog wel degelijk plan verandering te brengen.

In 1887 heeft men dan ook begrepen, dat werkelijk de billijkheid medebracht, die personen, die reeds 6 of meer jaren zelfstandig werkten en denzelfden arbeid verrichtten als de landmeters 3de klasse, een douceur te geven. Men heeft dat echter op eene mijns inziens ongelukkige wijze gedaan, door in te stellen eene vierde klasse van landmeters. De grieven erkennende heeft men toch hen niet datgene gegeven, waarop zij als personen die hetzelfde werk deden als die anderen, aanspraak hadden, doch hun een salaris toegekend van f 900.

Doch heeft men tevens ook, wel degelijk ziende, dat men vroeger eene verkeerde daad had gedaan, uitdrukkelijk bepaald, dat voortaan het aanvullend personeel voor het korps landmeters niet grooter zou zijn dan 5. Ja men voelt zoo, dat men verkeerd deed, dat hoewel er geen een adspirant is, men tot op dit oogenblik heeft geschroomd pogingen in het werk te stellen opnieuw adspirant-landmeters te krijgen; althans het is mij niet bekend, dat voor dat doel een examen is uitgeschreven of gehouden.

Nu erkent de Minister wel in zijne Memorie van Beantwoording dat het traktement van die personen niet belangrijk is vooruitgegaan, doch Z. Exc. voegt er bij: zij hebben toch *vele* voordeelen daarbij gekregen — het woordje *vele* staat er wel niet, doch het heeft mij bij de lezing willen voorkomen, dat het de bedoeling is geweest dit uit te drukken. De Minister wijst op twee feiten: 1o. dat de nieuwe landmeters 4de klasse in het burgerlijk pensioenfonds zijn opgenomen, hetgeen, daar zij op 55jarigen leeftijd kunnen gepensioneerd worden, hun te zijner tijd ten goede komt, en ten 2de, dat zij door hunne benoeming ook zullen deelen in de voordeelen die verbonden zijn aan het leveren van werk ten hehoeve van particulieren. Wanneer ik dit nu in verband beschouw met hetgeen geschiedt ten opzichte van de adjunct-controleurs, eene betrekking die ook in 1877 is in het leven geroepen, omdat de surnumerairs bij de directe belastingen en het kadaster ook zoolang moesten dienen zonder bevordering, dan begrijp ik niet hoe men zoo hoog van die voordeelen kan opgeven.

Om hierover het oordeel van den Minister te kennen, deed ik zoo straks de twee vragen, die, zooals ik meen te hebben bemerkt, nog al den lachtlust opwekten en dus zeker dwaas zijn geweest.

Wat doet men toch?

Men geeft eerstens de surnumerairs, personen die voor zoover mij bekend, slechts moeten voldoen aan dezelfde eischen als de adspiranten, eene toelage van f 1200, tegen f 40 à f 60 in de maand aan de laatsten. Tweedens verhoogt men bij aanstelling tot de tusschenrangen, adjunct-controlour en

landmeter 4de klasse, de eersten met f 400, de laatsten slechts met f 180 (want de meeste adspiranten hadden, ben ik wel ingelicht, voor hunne aanstelling tot de 4de klasse het maximum-toelage ad f 720).

En wat zijn nu de groote voordeelen, die de adspiranten door hunne bevordering hebben verkregen behalve de verhooging? „Dat zij zijn opgenomen in het Burgerlijk pensioenfonds." Maar dan wijs ik er op, dat diezelfde adspirant-landmeters, reeds dadelijk na hun examen, volgens de pensioenwet, in staat waren dat doel te bereiken.

Er zijn zelfs, ik meen 2, geweest, die gebruik hebben gemaakt van de bepaling van art. 6*c* van de pensioenwet, luidende:

„In onbezoldigde burgerlijke betrekkingen, die aanspraak geven op en onmiddellijk worden achtervolgd door latere benoeming tot eene bezoldigde betrekking, mits gedurende het bekleeden der onbezoldigde betrekking de bijdrage, die bij de eerste benoeming tot eene bezoldigde naar de bepalingen van art. 15, zou verschuldigd zijn, vooruitbetaald, of eene rente daarvan, berekend tegen vijf ten honderd in het jaar, voldaan worde".

Zij die van die bepaling geprofiteerd hebben waren echter niet gelukkig; want men vergete het niet, dat zij moeten storten naar het bedrag waarvoor zij later zouden worden aangeslagen in het pensioenfonds, toen f 1200, wat nu na hunne aanstelling tot landmeter 4de klasse, is f 900.

In het pensioenfonds konden zij dus ook reeds toen komen, hetgeen bewijst dat „de opneming in het pensioenfonds" *niet* als een voordeel mag worden aangerekend. Hunne bevordering tot 4de klasse stelt hun, alleen door de f 180 traktement die zij meer ontvangen, in staat, de storting van hun traktement te doen, wat vroeger moest uit eigen middelen.

Verder zegt de Minister dat zij mede deelen in het bedrag van hetgeen verdiend wordt voor particulier werk.

Het komt mij evenwel voor, dat nu er in de laatste jaren naar het schijnt, hier een soort van gedachte rondwaart, om de opbrengst van het particuliere werk niet meer te geven aan de landmeters maar aan 's lands kas, dit niet veel geeft. Over het al of niet wenschelijke van dien maatregel zal ik nu niet spreken, maar wordt ze genomen, dan zullen de landmeters 4de klasse er al zeer weinig van profiteeren, want het bedrag dat zij ontvingen, is gering en zal dan tot weinig vergoeding daarvoor leiden. Dit voordeel is bovendien ook niet voor ieder gelijk. De hoegrootheid van het bedrag, dat zij aan zulk werk ontvangen, is zeer verschillend, daar het afhangt van het kantoor waaronder men dienst doet. In Drenthe bijvoorbeeld zal met het oog op de waarde van den grond en andere omstandigheden de opbrengst van het particulier werk niet veel zijn, terwijl daarentegen hier en te Amsterdam dat bedrag nog al iets zal beteekenen, waar de waarde van den grond groot is en men dus het meeste belang heeft bij eene goede verdeeling en opneming der terreinen, daar zal die bijverdienste niet onaanzienlijk wezen.

De eene zal dus nu bijvoorbeeld ontvangen f 200 en de ander f 40. En dit hangt alleen af van de omstandigheid, dat de een geplaatst wordt op een kantoor hier, de ander op een kantoor daar. Ik kan dus niet veel van die voordeelen bespeuren.

De Minister zeide ook nog in zijn antwoord:

„Ten aanzien van de hier gemaakte vergelijking tusschen de surnumerairs, bedoeld in art. 19, lit. *k*, en de adspirant-landmeters, moet de ondergeteekende opmerken, dat de regeling omtrent de eerstgenoemde ambtenaren gemaakt, in beginsel volkomen overeenstemt met die voor de adspirant-landmeters gevolgd."

Ik erken dat, wanneer men maar niet bedoelt, dat het beginsel verder reikt, dan dat nu de surnumerairs bij de directe belastingen en het kadaster benoembaar zijn tot adjunct-controleur evenals de adjunct-landmeters tot landmeters 4de klasse en men maar niet vergeet, dat de laatsten na hunne promotie nog f 800 minder ontvangen dan de eersten onmiddellijk bij hun in dienst treden. Mijnheer de Voorzitter, het komt mij, na al het aangehaalde, nog altijd voor, dat hier niet goed is gehandeld, dat men op den genomen maatregel moet terugkomen.

En nu wat de som betreft die het Rijk zou moeten uitgeven om ze te bevorderen tot 3de klasse.

In vergelijking met andere uitgaven is dat niet zoo groot.

Bovendien wijs ik er op, dat het vorige jaar de adjunct-controleurs hebben ontvangen een bedrag van f 1600, terwijl voor dit jaar is uitgetrokken f 1200, te zamen dus f 2800.

Ik herinner er verder aan dat men het vorig jaar de begrooting heeft bezwaard met eene belangrijke som, ten behoeve van de ingenieurs-verificateurs.

Men heeft er dus toch ook al niet tegen opgezien om, hoewel de financiëele toestand volstrekt niet gunstiger was, daarvoor die aanvrage te doen.

Waarom dan ook niet aan dezen wensch voldaan? Om alle adspiranten, ten getale van 20 — in den uitgewerkten staat komt het getal 21 voor — het verlangde hooger salaris te geven, zou noodig zijn een bedrag van f 6000.

Echter zal daardoor de begrooting geen f 6000 hooger worden, want, zooals ik zeide, men heeft uitgetrokken voor 21 landmeters der 4de klasse, terwijl er, als mijn geheugen mij niet bedriegt, slechts 20 zijn en het onmogelijk is er een aan te stellen, omdat er geen adspiranten zijn.

Van dat onderdeel zal dus vrijvallen f 900. Verder heeft men uitgetrokken voor 5 adspirant-landmeters tegen f 40 à 60 's maands f 3000, terwijl volgens vroeger gedane toezegging er slechts 3 zullen noodig zijn, voor het aanvullen der open te vallen plaatsen en bovendien, zoolang er geen examen wordt gehouden, deze titularissen niet bestaan. Van eene oproeping daarvoor heb ik, zooals ik zeide, nog niets gemerkt.

In ieder geval blijft hier van over, zoo men alsnog 3 aanstelt, f 1200, te zamen dus 2100, zoodat er slechts meerder behoeft te worden uitgegeven circa f 4000.

De vraag of een uitgebreider personeel noodig is kan, dunkt mij, toestemmend worden beantwoord. Over die quaestie is in de laatste jaren zoowel schriftelijk als bij het mondeling debat in deze Kamer zooveel gehandeld, dat dit niet nader behoeft te worden aangetoond. Ik herinner slechts nog aan de twee amendementen van de heeren Goekoop, Schimmelpenninck van der Oye en anderen in 1887 ingediend, waarvan het eene ten doel had art. 88 te verhoogen met *f* 12000. Tot toelichting zeide die geachte afgevaardigde:

„Deze verhoogingen strekken om de Regeering de gelegenheid te geven tot het aanstellen van personeel, belast met de zoo noodzakelijke verbetering van het kadaster."

De toenmalige Minister Bloem heeft destijds uitdrukkelijk gezegd dat hij de voorstellers zijne erkentelijkheid betuigde voor het amendement, waarmede hij geheel sympathiseerde hoewel hij om financiëele redenen op dat oogenblik niet verder meende te mogen gaan. Evenals onder den Minister Van der Heim er herhaaldelijk op gewezen was, onder anderen door onzen geachten medeafgevaardigde mr. Smidt, dat in deze zaak eene groote verandering moet plaats hebben, ook om het vertrouwen dat het publiek in een dergelijken tak van dienst moest kunnen stellen, beweerde men ook in 1887 nog, dat het kadaster, zou het aan het doel beantwoorden, beter moest worden ingericht, dat, zou alles worden bijgewerkt, meer krachten noodig waren.

Die waarheid geldt ook nog op dit oogenblik.

't Is daarom, dat ik er bij blijf, dat eene uitgave van f 4000 voor dit doel gewettigd is

Ik zou gaarne zien, Mijnheer de Voorzitter, dat dit quaestieuse punt van de baan kwam, want al is er ten opzigte van deze personen geen onbillijkheid gepleegd, een ongezonde toestand bestaat er. Dit meen ik te hebben aangetoond door de aangehaalde voorbeelden, evenals ik werkelijk bewezen acht, dat zij billijke verwachting mochten koesteren, eerder in den Staatsdienst te zullen worden bevorderd dan geschiedt.

Voor de toekomst kan deze verhooging ook geen bezwaar zijn, want het zal er toch toe moeten komen, omdat op het gebied van het kadaster nog veel te doen is.

Waarom met de noodwendige verbeteringen langer te wachten, nu de Minister heden-morgen er zelf nog aan herinnerde, dat verzuim van het hoog noodige slechts later leiden kan tot veel grootere uitgaven.

Met het oog op een en ander meen ik den Minister in overweging te moeten geven ons zijn gevoelen mee te deelen.

Mocht Zijne Excellentie zelf daartoe het voorstel niet willen doen, doch er zijnerzijds geen bezwaar bestaan, indien de Kamer het benoodigde geld wil toestaan, het voor het beoogde doel te besteden, dan zal ik dat gaarne vernemen, ten einde daarnaar te kunnen handelen.

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën:* Het verschil tusschen den geachten afgevaardigde uit Meppel en mij bestaat hoofdzakelijk hierin, dat, naar zijne meening, de tegenwoordige landmeters 4de klasse, in der tijd adspirant wordende, gegronde vooruitzichten hadden om binnen betrekkelijk weinig jaren landmeter 3de klasse te worden. Nu moet ik erkennen, dat zijne redenen mij niet hebben overtuigd. De geachte afgevaardigde leidt die gegrondheid alleen hieruit af, dat het aantal adspiranten destijds 75 bedroeg, en de adspiranten dus wel moesten onderstellen dat de Regeering met dit groote getal eenige bedoeling had, en zij dus gemakkelijk landmeter 3de klasse zouden worden. Dit gaat echter volstrekt niet op, want ik zou hem toch willen vragen: wat beteekent dan de samenstelling van het personeel van het kadaster uit 45 landmeters 1ste klasse, 45 dito 2de klasse en 65 van de 3de klasse, indien inderdaad de bedoeling had bestaan een veel grooter getal landmeters 1ste, 2de en 3de klasse aan te stellen? In dat geval zou men ongetwijfeld reeds destijds de organisatie geheel anders hebben ingericht. Het spreekt toch vanzelf dat eene formatie vastgesteld wordt niet met het oog op het aantal, op een zeker oogenblik toevallig, beschikbare personen, maar met het oog op de eischen van den dienst. De bedoelde personen hadden dan ook, vóór zij zich in dat vak begaven, zich zelf moeten afvragen, welke vooruitzichten er *bij eene dergelijke formatie* voor hen bestonden. En nu schijnt het inderdaad, dat zij zich hebben misrekend wat betreft de kans op bevordering.

Nu erken ik met den geachten afgevaardigde, dat hieruit een zekere onregelmatige toestand is geboren, in zooverre die adspiranten landmeterswerk verrichten zonder landmeter te zijn. Doch aan dien *ongezonden* toestand, zooals de geachte afgevaardigde het uitdrukt, heeft de Regeering juist willen te gemoet komen door een maatregel, hierin bestaande, dat aan hen eene ruimere belooning en tevens aanspraken op pensioen werden verleend, door ze tot ambtenaren te maken.

Wat toch hebben de belanghebbende personen zelven gevraagd?

In het adres van 1886, waarop de geachte afgevaardigde wees, wordt juist op den voorgrond gesteld de quaestie van de pensionneering en wel op grond dat het voor hen van groot belang was, dat zij op betrekkelijk jeugdigen leeftijd kunnen gepensionneerd worden, alsdan een groot aantal dienstjaren te hebben. Daarom drongen zij er op aan in het kader van ambtenaren te worden opgenomen om later met meer dienstjaren bij de berekening van pensioen in aanmerking te komen. Dat was de hoofdstrekking van het adres van 1886; daaraan is de Regeering te gemoet gekomen door hen tot ambtenaren aan te stellen; die jaren dus die zonder hunne aanstelling tot landmeter 4de klasse niet zouden meetellen, strekken dus om hun pensioen later te verhoogen. Tevens werd hun een traktement van f 900 toegekend in plaats van de zes á zevenhonderd die zij als adspirant genoten. Toen deze

maatregelen in hun belang genomen waren, is men hier echter gekomen met eene andere klacht, en heeft gezegd: Nu moeten die ambtenaren $^{1}/_{5}$ van hun traktement voor hun pensioen laten staan; van hun traktement van f 900 blijft dus op het oogenblik slechts f 720 over, en in hun traktement zijn zij dus niet vooruitgegaan.

Maar men vergeet dat wat zij nu voor hun pensioen storten, later in mindering komt van hetgeen zij zouden moeten storten als zij benoemd worden tot 3de klasse landmeter op een traktement van f 1200. Als zij dat worden behoeven zij, om te voldoen aan de bepalingen van de pensioenwet, nu slechts gedurende vijf jaren f 60 's jaars te storten.

Ik kan dus niet inzien, dat deze personen in eenig opzicht onbillijk zijn behandeld. Dit zou alleen dan het geval kunnen zijn, wanneer de instelling der nieuwe categorie ten gevolge zou hebben dat zij een dag later zouden worden aangesteld tot landmeter 3de klasse.

Zij zullen echter op denzelfden dag, waarop zij anders op die bevordering aanspraak zouden verkregen hebben, worden aangesteld.

Zij hebben dus verkregen eene verhooging van traktement, aanvankelijk wel klein ten gevolge der korting, maar toch feitelijk van f 300; vervolgens uitzicht op een hooger pensioen en bovendien zijn hun nog de voordeelen toegekend, waarop de geachte afgevaardigde wees, en welke in de Memorie van Antwoord worden gemotiveerd, namelijk hun aandeel in het particulier werk. Nu zegt de geachte spreker: de opbrengst van dat werk zal later misschien in de Staatskas gestort worden. Ja, dit is misschien niet onmogelijk, maar dan zal dat toch gepaard gaan met eene vermeerdering van traktement. Ik geloof dat alles te zamen genomen er op het oogenblik voor de Regeering geen voldoende aanleiding bestond om eene vermeerdering van traktement voor te stellen.

Ik heb de zaak ernstig overwogen en zou zeker zelf een voorstel tot verhooging hebben gedaan als ik meende dat de billijkheid die vorderde.

De heer Smeenge: De Minister gelooft niet, dat mijn beweren omtrent de billijke verwachting der bedoelde personen opgaat. Dat is een punt van meeningsverschil, dat moeilijk door cijfers kan worden uitgemaakt. Ik houd vol dat, waar bij 165 ambtenaren 75 adspiranten werden verlangd, het nooit de bedoeling kan zijn geweest niet over te gaan tot uitbreiding van het korps.

Van het pensioen geeft de Minister te hoog op. Hij zegt, wat nu betaald is van f 900, zal ten goede komen bij eene bezoldiging van f 1200. Zeer juist, maar als de bedoelde personen thans f 1200 genoten, zouden zij beter kunnen storten voor dit bedrag dan nu bij een genot van f 900 het thans gevorderde.

Ik zal er evenwel niets meer bijvoegen. Nu ik heb vernomen, dat de

Minister geen vrijheid vindt een voorstel te doen om de besproken personen in eene betere positie te brengen, en verklaarde van meening te zijn dat dit niet moet geschieden, zal ik maar geen poging aanwenden om de Kamer tegenover den Minister uitspraak te laten doen, hoezeer het mij leed doet.

De beraadslaging wordt gesloten en *onderart.* 38 zonder hoofdelijke stemming goedgekeurd.

Beraadslaging over *onderart.* 42, luidende:

„*Subsidie aan de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing ten behoeve eener nieuwe secundaire driehoeksmeting.*"

De heer Bevers: Mijnheer de Voorzitter! Gaarne wil ik bekennen, dat ik aanvankelijk weinig geneigdheid gevoelde om mijne stem aan dezen post te geven, die een subsidie bevat aan de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing ten behoeve eener nieuwe secundaire driehoeksmeting. Ik beschouwde toch deze post als eene eerste schrede op den weg om te komen tot eene algeheele kadastrale hermeting van het Rijk.

En hierin, Mijnheer de Voorzitter, werd ik versterkt door de Memorie van Toelichting, waar de Minister op pagina 2, eerste alinea, zegt „dat het kadaster te kort schiet in nauwkeurigheid voor de helangen, waaraan het van lieverlede werd dienstbaar gemaakt, en dat het behoort op andere, op betere grondslagen te rusten, waaronder in de eerste plaats eene nauwkeurige driehoeksmeting over het geheele Rijk is te begrijpen".

Deze nieuwe, nauwkeurige driehoeksmeting over het geheele Rijk toegepast zou volgens het oordeel van deskundigen bedragen de som van ruim 80 millioen, en deze hooge kosten zouden mij hebben afgeschrikt mijne stem te geven aan dezen post, daar op deze wijze de eerste stap zou worden gezet op eenen weg, dien ik niet gaarne zou willen betreden.

Zoolang toch het kadaster niet meer bewijskracht oplevert dan op het oogenblik het geval is, acht ik het nut aan dergelijke algeheele hermeting verbonden, niet geëvenredigd aan de groote kosten, welke daarmede noodzakelijk gepaard moeten gaan.

In hoeverre het wenschelijk en mogelijk zoude wezen, van het kadaster een zoogenaamd grondboek te maken, zal ik niet beslissen, maar zooveel is zeker dat verscheidene deskundigen daaromtrent zeer verschillend oordeelen. Er worden verscheidene deskundigen gevonden, die van meening zijn dat het bepaald onmogelijk is, ons kadaster te hervormen tot een grondboek.*)

*) Dit schijnt begripsverwarring; wie spreekt van de bewijskracht van het kadaster denkt alleen aan die der *kaarten*, niet aan die der *registers*, de eerste wordt door alle deskundigen gewenscht (Tijdschr. IV bl. 182.) Red.

Intusschen lijdt het van den anderen kant geen twijfel, na hetgeen de Minister in de Memorie van Beantwoording heeft gezegd, dat het zijne bedoeling niet is om dezen post te doen strekken tot een begin om het kadaster tot een grondboek te maken.

Het is echter van algemeene bekendheid, dat in ons Rijk meer dan 200 kadastrale gemeenten gevonden worden (en vergis ik me niet, dan bestaat ons Rijk uit ruim 1200 dergelijke gemeenten) die bepaaldelijk dringend hermeting behoeven. En het zijn vooral die gemeenten waarvan de plans door Fransche landmeters in de eerste jaren der oorspronkelijke kadastreering van het land zijn vervaardigd, waarbij dan nog moeten gevoegd worden verschillende andere gemeenten die in den loop der tijden hoofdzakelijk door uitbreiding van de bebouwde kommen der steden groote veranderingen hebben ondergaan, waarvan de plans — ook al doordat zij op te kleine schaal zijn vervaardigd — zóó weinig aan de gestelde eischen van nauwkeurigheid beantwoorden, dat eene behoorlijke bijhouding van de terreinsveranderingen bijna onmogelijk is.

Wel zijn er in de laatste 20 jaren een veertigtal gemeenten hermeten, doch wat beteekent dit in vergelijking van het aantal van 200 dat hermeting vordert? Wil men dan ook het kadaster doen beantwoorden aan de rechtmatig gestelde eischen van nauwkeurigheid, dan zal wel degelijk met grooter kracht aan die partieele herziening de hand moeten worden geslagen.

Met het oog op de noodzakelijkheid daarvan acht ik mij verplicht, met volle overtuiging mijne stem aan dezen post te geven.

Hierdoor toch zullen wij komen in het bezit van eene triangulatie, die niet alleen beantwoordt aan de tegenwoordige eischen der exacte wetenschappen, maar daarenboven nog het groote voordeel biedt, dat er verband bestaan zal tusschen de plans der verschillende te hermeten gemeenten, een verband dat tot op dit oogenblik niet gevonden wordt.

Bovendien spreekt het vanzelf dat — mocht eenmaal een rechtsgeldig kadaster voor het thans bestaande in de plaats *moeten* treden — waaruit dan als vanzelf eene algeheele hermeting van het Rijk zou voortspruiten, deze nieuwe secundaire driehoeksmeting de onmisbare basis zou moeten zijn. Vooral dan zou het zeer te bejammeren zijn wanneer deze gelegenheid niet ware te baat genomen, om de secundaire te gelijk met de reeds aangevangen primaire driehoeksmeting, en tevens door dezelfde uitstekende mannen te doen geschieden.

Uit den aard der zaak toch zou, wanneer die beide werken niet te gelijker tijd worden ten uitvoer gelegd, daarvoor veel meer tijd worden vereischt, terwijl de kosten veel hooger zouden worden. Voeg daarbij dat de gelijktijdige uitvoering van beide werken ook leiden moet tot grooter nauwkeurigheid, en dan geloof ik dat wij alleszins gerechtvaardigd zijn als wij onze stem aan dezen post geven.

Nog een ander punt, Mijnheer de Voorzitter. In de Memorie van Antwoord zegt de Minister dat de werkzaamheden van beide metingen (de primaire zoowel als de secundaire driehoeksmeting) zoo nauw in elkander grijpen dat eene goede samenwerking niet wel mogelijk is wanneer de uitvoering van twee verschillende lichamen moest uitgaan. Volkomen juist. Maar het heeft toch mijne bevreemding gewekt dat voor een werk waarbij geen enkele tak van dienst zoozeer betrokken is als het kadaster, de Minister gemeend heeft geen bepaalde toezegging te kunnen geven in zijne Memorie van Antwoord om een of meer hoofdambtenaren of ambtenaren van het kadaster toe te voegen aan de Rijkscommissie voor de graadmeting. De ambtenaren van het kadaster toch zijn alleszins bevoegd — ik zou haast zeggen meer bevoegd dan ieder ander — om voor het kadastrale doel (en daarvoor alleen zal die driehoeksmeting geschieden) onder anderen zoowel over de wijze waarop de secundaire driehoeksmeting zal geschieden, als over de hoeveelheid en de keuze van de in de secundaire driehoeksmeting op te nemen torenpunten advies te geven en een oordeel uit te spreken. Het komt mij daarom wenschelijk voor dat in die Rijkscommissie worden opgenomen een of meer ambtenaren van het kadaster, en ik zou gaarne aan den Minister dit punt nog wel eens in overweging wenschen te geven.

De heer Van Alphen: Ik zal niet afdalen in de bijzonderheden van van het verband waarop door den heer Bevers is gedoeld, tusschen de voorgenomen secundaire triangulatie en de resultaten die op den duur voor het kadaster daaruit zullen moeten voortspruiten. Ik wensch alleen in het algemeen te zeggen dat ik den Minister zou willen aanraden, ook wanneer de Kamer dezen post mocht voteeren, zich tweemalen te bedenken alvorens hij daaraan uitvoering geve.

Ik ben door mijne ervaring tot de overtuiging gekomen dat onze triangulatie zoozeer met fouten is bezet, althans zooveel aangaat hare toepassing bij ons kadaster, dat het mij bijna leed zou doen indien dit officieel werd geconstateerd. Wij zouden toch gevaar loopen, meen ik, van zoo ontevreden te worden met het tegenwoordig kadaster, dat wij noodwendig tot eene algemeene hermeting zouden moeten overgaan, en de gevolgen daarvan zouden schromelijk zijn. Wij hebben in onzen leeftijd wel zooveel op onze horens genomen door eene herziening van de schatting, dat ik algemeene hermeting niet zou durven provoceeren, maar die liever aan een volgend geslacht legateer.

Ik geef den Minister dit in bedenking alvorens de gelden te besteden voor triangulatie met hare te voorziene consequentie. Ik ben niet opgetreden om een voorstel te doen tot schrapping van den post, maar het geld zou ik niet nuttig besteed achten.

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën:* De woor-

den van den laatsten geachten spreker hebben mij wel eenigszins verwonderd Ik vind het — hij houde mij ten goede — eene eenigszins vreemde redeneering het behoud van het bestaande te verlangen, juist omdat het zoo slecht is en omdat bij verandering zoovele fouten aan het licht zouden komen. Ik kan hem daarom de toezegging niet geven, dat ik de zaak andermaal zal overwegen. Wanneer de Kamer den post voteert is niet anders te verwachten, dan dat ik uitvoering geef aan de zaak.

Den heer Bevers dank ik voor den steun aan het voorstel verleend.

Ik erken met hem volkomen dat er geen sprake van kan zijn dat door het verrichten van dit werk zou gepraejudicieerd worden op hetgeen later zal moeten geschieden met het kadaster. De quaestie of wij naast het bestaande belasting-kadaster ook een eigendoms-kadaster zullen krijgen, moet van deze zaak geheel losgemaakt worden.

Wanneer men het geld niet voteert, geloof ik echter wel dat men zal praejudicieeren in tegenovergestelden zin; want dan zal men, wanneer men later zou willen komen tot dat andere stelsel, de exceptie hooren, dat en de kosten en de tijd van voorbereiding het gevolg geven aan het denkbeeld onmogelijk zouden maken.

Dat gedeelte der zaak ter zijde latende, geloof ik dat het hier geldt eene zaak van groot actueel nut; want het kadaster heeft sedert de invoering, toen het uitsluitend belastingkadaster was, toch aanmerkelijk in beteekenis gewonnen. Ik wijs slechts — het is hier reeds meermalen geschied — op art. 3 der wet, regelende de onteigening ten algemeenen nutte, waarbij de kadastrale inschrijving beslissend is. Ook op de bepalingen betreffende de hypothecaire inschrijvingen.

In die omstandigheden is, wat men ook denke van een eigendoms-kadaster, eene groote mate van nauwkeurigheid ook thans reeds van groot belang. En om die nauwkeurigheid bij hermeting der gemeenten te verkrijgen mag de grondslag, gelegen in eene nauwkeurige driehoeksmeting, niet ontbreken.

Thans wordt iedere gemeente afzonderlijk gemeten, iedere gemeente hangt als het ware in de lucht, zonder aaneensluiting met de aangrenzende gemeenten. Daarin kan thans verandering komen, zonder te groote kosten en binnen niet te langen tijd. Daartoe roep ik den steun in van deze Vergadering.

De heer Van Alphen: Ik durf mij niet vleien met de hoop dat de Vergadering door het enkel woord van protest, geheel onvoorbereid gesproken, door mij overtuigd zou zijn geworden dat deze f 10.000 vrij onnut besteed zullen zijn, zooals bij mij vaststaat, daar het werk alleen van wetenschappelijke waarde zal zijn. Men zal uit deze som en den nasleep er van volstrekt geen profijt trekken voor de verbetering van het kadaster.

Nu de Minister de wijze waarop ik deze zaak bestrijd vreemd acht, daar toch geen voorstel tot schrapping van mij uitging, zoo schiet mij niets anders

over, Mijnheer de President, dan stemming over het onderartikel te vragen. Ik zal dan zoo vrij zijn mij er tegen te verklaren.

De beraadslaging wordt gesloten.

Onderart. 42 wordt in stemming gebracht en met 53 tegen 15 stemmen aangenomen.

Voor hebben gestemd de heeren Zaaijer, Veegens, Fabius, Ruland, Verniers van der Loeff, De Beaufort, Hartogh, Gleichman, Goekoop, De Savornin Lohman, Van Velzen, Land, Brantsen, Oppedijk, Schaepman, Seyffardt, Viruly Verbrugge, Hintzen, Schreinemacher, Van Bylandt, Mackay, Van Kerkwijk, Borret, Bevers, Van der Schrieck, Reuther, E. Cremers, Heldt, Gildemeester, Walter, Lieftinck, Rooseboom, Van Ossenbruggen, Schimmelpenninck van der Oye, Michiels van Verduynen, Lambrechts, Harte, Vos de Wael, Van Vlijmen, Boreel van Hogelanden, Van Baar, Schepel, van Wassenaer, Schimmelpenninck van Nijenhuis, Röell, Bool, Tak van Poortvliet, Heemskerk, Levyssohn Norman, Greeve, Mees, Kerdijk en de Voorzitter.

Tegen hebben gestemd de heeren Van Delden, Van Kempen, Brantsen van de Zijp, Okma, Van Alphen, A. Van Dedem, Bahlmann, Donner, Van der Borch van Verwolde, De Vries, Van Houten, Van Löben Sels, Domela Nieuwenhuis, Smidt en Geertsema.

Eerste Kamer der Staten-Generaal.

(*Voorloopig verslag.*)

VII^de^ Afd: 3. Sommigen achtten de regeling van de traktementen der landmeters ondoelmatig. Hetgeen zij ontvangen voor het verrichten van buitengewoon werk ten behoeve van personen of corporaties wordt niet aan hen, die dat werk verricht hebben, uitbetaald, maar wordt bijeenverzameld en aan alle landmeters in het district, naar gelang van rang en bezoldiging, uitgekeerd. Dit vond men onbillijk en onpractisch. Want zoodoende wordt de een te kort gedaan, de ander bevoordeeld.

Beter ware het volgens deze leden om de ontvangen gelden in de schatkist te storten en aan de landmeters eene verhoogde bezoldiging toe te kennen. Anderen waren van gevoelen, dat dit denkbeeld bij de uitvoering op practische bezwaren stuiten zou; maar men zoude toch gaarne de zienswijze van den Minister daarover vernemen.

Art. 42. Sterk werd door sommige leden in twijfel getrokken, of de som van f 400,000, uit te keeren in termijnen, waarvan thans de eerste op de begrooting voorkomt, wel goed besteed is. De triangulatie der commissie zou dan toch weder door de kadastrale ambtenaren moeten worden uitgewerkt, wat vele jaren en schatten kosten zoude zonder evenredig nut, daar in de gemeenten veelal de triangulatie voldoende correct is. Men wilde dus den Minister aanraden zich jegens de commissie niet te verbinden.

Memorie van Antwoord.

VII^de^ Afd: 3°. Wanneer het particulier werk door de landmeters uitsluitend in hunne vrije uren werd verricht dan zou het inderdaad onbillijk zijn, dat anderen dan die het werk deden het loon ontvangen.

Dat werk wordt echter ook verricht in den tijd waarin de landmeters anders voor het Rijk zouden behooren te werken; terwijl hun dienstwerk geheel of gedeeltelijk door anderen moet worden gedaan.

De hier besproken regeling is juist in het leven geroepen om de vroeger bestaande onbillijkheid weg te nemen, dat de inkomsten van het particuliere werk van den eenen, soms jeugdigen, ambtenaar aanzienlijk meer beliepen dan voor een anderen zooveel ouder in dienst.

De ondergeteekende wil echter gaarne, zooals hij ook aan de andere Kamer heeft medegedeeld, nader overwegen, in hoeverre het wenschelijk en uitvoerbaar zou zijn om de opbrengst van het particulier werk der landmeters in 's Rijks kas te storten en aan de ambtenaren, welke thans in het genot zijn van die gelden, toelagen te verleenen.

Art. 42. Het is den ondergeteekende niet recht duidelijk, wat bedoeld wordt met de opmerking dat de driehoeksmeting der commissie door de kadastrale ambtenaren moet worden uitgewerkt.

De bewuste driehoeksmeting is een op zich zelf staand werk, van welks uitkomsten niet alleen voor het kadaster, maar voor elke meting van eenigen omvang kan worden gebruik gemaakt. De uitkomsten zullen daarvan te zijner tijd door den druk openbaar gemaakt worden.

Eene algemeene hermeting voor het kadaster behoeft er niet het gevolg van te zijn. Die hermetingen voor het kadaster welke *moeten* plaats hebben, zullen er intusschen door bekort en minder kostbaar worden.

Bij de openbare beraadslaging in de Eerste Kamer werd over deze onderwerpen niet gesproken.

Vereeniging voor K. en L.

De leden worden uitgenoodigd, om de mededeeling der punten of voorstellen, die zij op de eerstvolgende algemeene vergadering behandeld wenschen te zien, *vóór* 1 Juni te doen toekomen aan den ondergeteekende.

De leden en geabonneerden in Nederland, die het bedrag der contributie ad f 5,— of van het abonnement ad f 2,50 aan den ondergeteekende willen toezenden, noodigt hij uit, daartoe over te gaan *vóór* 1 Mei e. k. Na dien datum zal over de niet ontvangen gelden, verhoogd met het invorderingsrecht, per postkwitantie worden beschikt.

F. G. STUCKI,
Secretaris-Penningmeester.

Amsterdam, Weteringschans 163.

BERICHTEN.

Evenals het vorige jaar zullen in eene volgende aflevering gaarne berichten uit de hoofdplaatsen der kad. divisies over de opbrengst van het particulier werk worden opgenomen. RED.

Bij K. B. van 5 Dec. 1888 No. 19 is Jhr. A. N. F. Flugi van Aspermont, bewaarder van de hypotheken en het kadaster te Goes, benoemd tot bewaarder te Breda en bij K. B. van 10 Juni 1889 No. 17 tot bewaarder te Goes F. Harting thans te Eindhoven.

Sinds 1 Februari is de ambulante landmeter J. M. de Waard te Assen werkzaam gesteld te Zwolle, zet de landmeter C. W. Hoffmann de afwerking van de hermeting van Bergen op Zoom te 's Hertogenbosch voort en is de landmeter de Jongh te Nunspeet werkzaam gesteld bij de hermeting van de Tjonger (Friesland)

Bij K. B. van 13 Februari 1889 No. 41 is de heer R. J. M. Guilliams op zijn verzoek eervol ontslagen als landmeter 4e klasse van het kadaster.

De landmeter van het kadaster M. J. van Erkel voor de kadastrale boekhouding te Alkmaar wordt met 1 Mei e. k. belast met de vernieuwing van bijbladen te Arnhem.

OVER POLYGOONMETING, DE GRONDSLAG DER DETAILOPNEMING. (*)

Slot.

In de volgens Anw. IX in formulieren voorzien van een doorloopend volgnommer, van 1 tot en met 25, uitgevoerde trigonometrische berekeningen, is het mogelijk zich ten allen tijde rekenschap te geven van de herkomst der voor de berekening gebruikte waarden.

Van den aard van het formulier hangt af de wijze waarop deze inlichting wordt verstrekt; men bezigt daartoe het hoofd van het formulier, en ook uitsluitend daarvoor bestemde kolommen.

Steeds maakt men gebruik van twee getallen; het eerste getal is altijd het nommer van het formulier; het tweede getal verwijst naar de bladzijde, — Tr. Fr. 1, 18, 21, 23, 25, — of naar het loopend nommer van het formulier, — Tr. Fr. 9, 10, 11, 12, — of naar het nommer van berekening van den driehoek of den polygoontrek, ook wel naar het volgnommer der inschrijving, — alle overigen.

(*) Drukfouten in de vorige hoofdstukken (Jaarg. IV.)

Bladz. 158 11e regel van boven staat: „afzonderlijk," moet zijn: „afzonderlijke".

Bladz. 129 (27) staat: „e $s_{n\text{-}}$", moet zijn: „e s_{n-1}."

Bladz. 160 (30) staat: [ν], moet zijn: [v].

Bladz. 163 3e regel van boven staat: wanneer $= \varepsilon$, moet zijn: wanneer $\varphi = \varepsilon$.

Bladz. 163 4e regel van boven staat: graadverdeeling, < 0.0003, moet zijn: graadverdeeling, $\varphi < 0.0003$.

Bladz. 163 (73) staat: $(s +_1 \delta s_1)$, moet zijn: $(s_1 + \delta s_1)$.

Bladz. 164 (77) staat: $- \varepsilon\, \mathfrak{y}$, moet zijn: $- \varepsilon\, \mathfrak{Y}$.

Bladz. 164 (78) staat: $+ f_y - \mathfrak{Y}$, moet zijn: $+ f_y\, \mathfrak{Y}$.

Bladz. 165 (94) staat: ν, moet zijn: v.

Bladz. 165 4e regel van onder staat: worden gevonden in: F. G. Gauss moet zijn: worden in: F. G. Gauss.

Deze toelichting zal voldoende zijn om de aanwezigheid van enkele getallen, naar wier oorsprong men anders gissen zou, in de bijgevoegde voorbeelden van berekening te verklaren.

Als fout (f) der waargenomen of berekende grootten (g) wordt in alle trigonometrische berekeningen aangemerkt, datgene, wat bij deze grootten moet worden gevoegd, om hen te brengen op het bedrag dat moet worden verkregen (G), dus

$$f = G - g.$$

Op dezelfde wijze beschouwt men de verbeteringen (v), zoodat

$$f = v$$

$$g + v = G$$

f en v hebben dientengevolge hetzelfde teeken.

Ten behoeve van de berekening der coördinaten der polygoonpunten worden in Tr. Fr. 19 allereerst, onder gelijktijdige invulling der kolommen 1 tot en met 3, in kol. 4, de waargenomen brekingshoeken β uit Tr. Fr. 1[1]), en in kol. 6, de gemeten zijden s uit Tr. Fr. 18, in volgorde, der voor de berekening gevormde polygoontrekken ingeschreven.

Daarna neemt men in kol. 5 over de neigingen der driehoekszijden welke men gebruikte ter aansluiting der polygoonhoeken; in kol. 11 en 12 de gegeven coördinaten der aansluitingspunten.

De polygoonzijden in kol. 6 worden onmiddelijk nadat zij zijn ingeschreven voor iederen trek opgeteld; aan het eind der coördinaten-berekening geeft men een vergelijkend overzicht van de in Tr. Fr. 19 gebezigde zijdenlengten, tegen de in Tr. Fr. 18 gevonden zijdenlengten[2]).

In Tr. Fr. 18 worden de zijden welke rechtstreeks werden gemeten, in volgorde van de nummering der polygoonpunten ingeschreven, opgeteld en bladsgewijze afgesloten. Het arithmetisch gemiddelde der sommen in kol. 3 en 4 moet nauwkeurig overstemmen met de sommen in kol. 5.

Voorts neemt men in Tr. Fr. 18 aan het einde op, en sluit men ieder voor zich af:

---

[1]) Van Tr. Fr. 1 maakt men bij de polygoonmeting een eenigzins gewijzigd gebruik.

[2]) Zie Tr. Fr. 19 laatste bladzijde.

a. de ten behoeve der centreering bij de driehoeksmeting reeds gemeten zijden,

b. de trigonometrisch berekende zijden,

c. de in aangrenzende hermetingen gemeten zijden, der in behandeling zijnde hermeting.

De aanvangsneiging ν_a' van iederen trek wordt in kol. 4 overgenomen en met de brekingshoeken β gezamenlijk opgeteld.

De som $\nu_a + [\beta]$ moet gelijk zijn aan de eindneiging $\nu_e + n\,\pi$, afgezien van de in bizondere gevallen voorkomende afwijking van $2\,\pi$ of een veelvoud van $2\,\pi$.

De voor den dag komende totale hoekfout $f\beta = (\nu_e + n\,\pi) - (\nu_a + [\beta])$ mag hoogstens gelijk zijn aan $1.5\,\sqrt{n}$ minuten oude of $3\,\sqrt{n}$ minuten nieuwe graadverdeeling, onder n te verstaan, het aantal der hoeken β. Dit maximum der toegelaten fout neemt men over uit tafel 4 [1]) en schrijft men tusschen haakjes naast de werkelijk aanwezige fout $f\,\beta$.

Blijft de totale hoekfout binnen de vastgestelde grens dan wordt $f\,\beta$ gelijkmatig verdeeld over de afzonderlijke brekingshoeken, waarna men overgaat tot de berekening der neigingen:

$$\begin{aligned}
\nu_1 &= \nu_a + \beta_1 \pm \pi. \\
\nu_2 &= \nu_1 + \beta_2 \pm \pi. \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots \\
\nu_n &= \nu_{n-1} + \beta_n \pm \pi. \\
\nu_e &= \nu_n \quad + \beta_e \pm \pi.
\end{aligned}$$

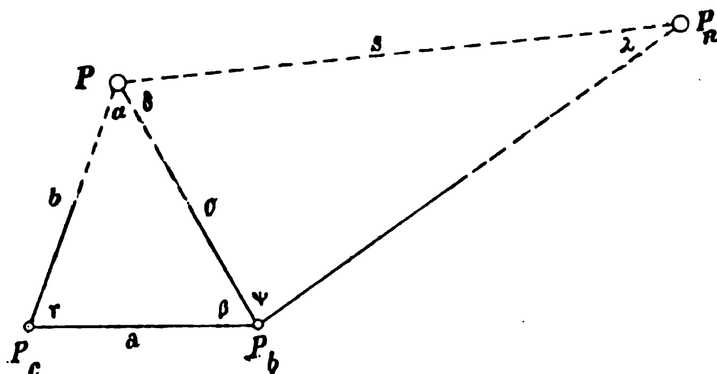
De waarde ν_e moet gelijk zijn aan de reeds voor ν_e ingeschreven grootte [2]).

Wanneer op een polygoonpunt, van waaruit de aansluiting van een polygoontrek plaats vond aan een ter uitvoering van hoekmetingen niet geschikt trigonometrisch punt P, tegelijk de richting naar een ander trigonometrisch punt P_n waargenomen is, dan kunnen de hoeken van den polygoontrek op de neiging der driehoekzijde PP_n aangesloten worden.

---

1) Hülfstafeln zu den Vermessungsanweisungen, enz.

2) Zie Tr. Fr. 19 volgn. 1.



De aansluitingshoek δ wordt dan in Tr. Fr. 13 berekend volgens de formules:

$$\sin \lambda = \frac{c \sin \psi}{s}$$

$$\delta = \pi - (\psi + \lambda)$$

Aanbeveling verdient het op een tweede aansluitingspunt eveneens een richting naar een trigonometrisch punt waar te nemen en hiernaar δ nogmaals te berekenen [1]).

Is het niet mogelijk op een der aansluitingspunten aan een ontoegankelijk trigonometrisch punt, de richting naar een ander trigonometrisch punt waar te nemen; doch komen in het trigonometrisch punt drie of meer polygoontrekken samen, zoodat uit ieder dezer trekken, bij benadering de neiging van een der van het trigonometrische punt uitgaande polygoonzijden afgeleid kan worden, dan wordt de middelbare neiging dezer aansluitingszijde berekend in Tr. Fr. 21, op de wijze als plaats vindt bij de berekening van knooppunten, voor eene van het knooppunt uitgaande polygoonzijde.

De voorloopige neigingen $\mathfrak{n} = \nu_a + [\beta]$ en het aantal n, der in iederen trek voor de vorming der voorloopige neigingen $\mathfrak{n}$ gebezigde brekingshoeken β, worden volgens Tr. Fr. 19,

1) De bijgevoegde formulieren geven hiervan geen voorbeeld, de eenvoud van het geval maakt zulks trouwens overbodig; aangezien hij de toelichting tot de behandeling der formulieren Anw. IX op den voet door mij werd gevolgd, laschte ik de theoretische beschouwing volledigheidshalve in.

in afdeeling 1 van het Tr. Fr. 21 ingeschreven. De gewichten $p = \frac{1}{n}$ worden uit tafel 4 genomen en de verschillen $\delta n = n - n_0$ berekend, waarbij voor n_0 eene op geheele minuten afgeronde waarde zoodanig genomen wordt, dat voor δn de kleinst mogelijke positieve waarden gevonden worden.

De som der producten $p \delta n$, gedeeld door de som der gewichten p, geeft de waarde $\frac{[p \delta n]}{[p]}$ welke bij n_0 opgeteld, de middelbare neiging $\nu = n_0 + \frac{[p \delta n]}{[p]}$ levert.

Als proef op de berekening van ν worden de fouten $f\beta = \nu - n$ afgeleid, waarna men deze vermenigvuldigt met de gewichten p, bij optelling der producten $p f \beta$ moet als som nul worden verkregen.

Ingeval op een ontoegankelijk trigonometrisch punt slechts twee polygoontrekken uitloopen, kan men de berekening der middelbare neiging voor eene aansluitingszijde in Tr. Fr. 21 nalaten; hetzelfde resultaat wordt bereikt, door de beide trekken bij de afleiding der neigingen, d. i. bij de verdeeling der hoekfouten, als een trek te behandelen, dientengevolge verkrijgt iedere hoek der beide trekken dezelfde correctie $\frac{f \beta}{n_1 + n_2}$; onder n_1 en n_2 te verstaan het aantal der hoeken in de beide trekken.

Tr. Fr. 19 volgn. 18, 19 en 20 gaven aanleiding tot een, met geringe wijziging, als boven beschreven gebruik van Tr. Fr. 21.

Door toevallige omstandigheden was voor de trekken 18 en 19 geen aansluithoek gemeten tegen de richtingen 45—XVIII en 70—XVIII.

Het bezwaar dat hieruit voortvloeide overwon men door de zijde 70—XVIII te beschouwen als gemeen aan de trekken 18, 19 en 20. Van deze zijde berekende men de middelbare neiging in Tr. Fr. 21 bldz. 5.

De afwijking van hetgeen in Anw. IX wordt bedoeld bestaat hierin, dat bij XVIII gebruikt werden, gemeten, in plaats van afgeleide hoeken; terwijl men verder voor polygoontrek 20 aannam, 3 brekingshoeken bij de afleiding der neigingen en 2 bij de berekening der coördinaten.

Aangezien van uit de punten 70 en 45, XVIII ontoegankelijk is ten aanzien van lengtemeting, werden de afstanden 70—XVIII en 45—XVIII berekend in Tr. Fr. 13 onder volgnummers 13, 14, 15 en 16.

Tr. Fr. 13 is te eenvoudig om op afzonderlijke beschouwing aanspraak te kunnen maken. Uit de in Tr. Fr. 19 kol. 5 verkregen neigingen ν en de in kol. 6 ingeschreven zijden s. worden de coördinatenverschillen $\Delta \mathfrak{y} = s \sin \nu$, $\Delta \mathfrak{x} = s \cos \nu$ dubbel berekend; en wel in den regel door middel van vierstellige logarithmen in kol. 7 t/m 10 van Tr. Fr. 19; en in Tr. Fr. 20 door middel van coördinatentafels, of van andere hulpmiddelen welke toelaten, dat de verschillen met voldoende nauwkeurigheid gevonden worden.

Hierbij wordt als regel aangenomen dat de coördinatenverschillen in de beide berekeningen hoogstens 3^{cm} en slechts bij hooge uitzondering 4 of 5^{cm} afwijking mogen hebben.

Over de berekening der coördinatenverschillen in de kol. 7 t/m 10 valt niets op te merken; de berekening door middel van coördinatentafels mag niet stilzwijgend worden voorbijgegaan.

De dubbele berekening der coördinatenverschillen moet volstrekt noodzakelijk worden geacht, wijl het kan voorkomen, dat fouten van 10 tot 15^{cm} geen zoodanigen invloed oefenen op de lineaire sluitingsfout, dat men bij overneming van het maximum voor f_s uit tafel 5, hierin aanleiding zou vinden, om tot herberekening te besluiten.

Door de dubbele berekening wordt tevens voorkomen dat compenseerende fouten binnensluipen.

De proefberekening waarvan Tr. Fr. 20 een voorbeeld geeft, is uitgevoerd met behulp van: „Tafeln zur Berechnung goniometrischer Coördinaten von F. M. Clouth. Katastergeometer. Halle. Verlag von Louis Nebert."

In deze tafels zijn voor iedere minuut nieuwe graadverdeeling van een quadrant (100 graden met ieder 100 minuten) de producten van de sin. resp. cos. der neiging, met zijden van 10, 20, 30. . . . . . 90 Meter lengte opgegeven.

Om de tafels ook dienstig te doen zijn voor sexagesimale verdeeling, werden de bijbehoorende hoeken dezer verdeeling nauwkeurig afgeleid en naast de centesimale verdeeling afgedrukt, eene minuut nieuwe verdeeling komt overeen met ongeveer 32″ oude verdeeling.

De bepaling van het ordinatenverschil voor eene neiging van 73°42'05" en eene zijde van 150.19 Mr. Tr. Fr. 19 volgn. 1 III-I. heeft nu aldus plaats:

Tafel Clouth bldz. 75:

100	sin	73°42'04"	=	95.981
50	»	»	=	47.991
0.1	»	»	=	0.095
0.09	»	»	=	0.086
				144.15

Het ordinatenverschil voor eene neiging van 63°10 09", en eene zijde van 101.31 Mr. Tr. Fr. 19 volgn. 5, 9—8, geeft tafel Clouth op bldz. 125:

100	sin	63°10'16"	=	89.234
1	»	»	=	0.892
0.3	»	»	=	0.267
0.01	»	»	=	0.008
				90.40

Zooals begrijpelijk is kan naar verkiezing bij deze berekeningen al dan niet geïnterpoleerd worden, een interpolatie-tafeltje is afzonderlijk bijgevoegd.

Wanneer met de berekening der coördinaten-verschillen is aangevangen, behoort, voor dat deze geheel ten einde wordt gebracht, onderzocht te worden of een invloedrijk constant verschil aanwezig is, tusschen de gemeten zijdenlengten en de uit de coördinaten der trigonometrische punten afgeleide lengten.

Met het oog hierop worden allereerst de coördinatenverschillen voor een voldoend aantal — van 5 tot 10 — zoo gestrekt mogelijke en in gunstig terrein, tusschen trigonometrische punten gelegen polygoontrekken berekend en voor iederen trek opgeteld.

Door vergelijking der sommen $[\Delta \mathfrak{y}]$, $[\Delta \mathfrak{x}]$ met de verschillen der coördinaten van het aanvangspunt y_a, x_a en van het eindpunt y_e, x_e verkrijgt men onmiddelijk voor iederen trek de fouten:

$f_y = (y_e - y_a) - [\Delta \mathfrak{y}]$ en $f_x = (x_e - x_a) - [\Delta \mathfrak{x}]$, waaruit de fout in de lengterichting voor iederen trek berekend kan worden volgens de formule:

$$q\text{-}1 = \frac{f_y [\Delta\mathfrak{y}] + f_x [\Delta\mathfrak{x}]}{[\Delta\mathfrak{y}]^2 + [\Delta\mathfrak{x}]^2},$$

Het arithmetisch gemiddelde uit de voor q-1 in alle berekende trekken verkregen waarde, geeft de gemiddelde constante fout der lengtemeting.[1])

Is de fout van invloed — grooter dan ± 0.0005 — dan worden de afzonderlijke zijdenlengten, of wat hij logarithmische berekening der coördinaten-verschillen doelmatiger is, de logarithmen der zijden, terwijl men met de berekening verder gaat gewijzigd, vooral, wanneer de trekken niet gestrekt van vorm zijn.

Stelt k de waarde ± 0.0005 voor, dan heeft men voor de berekening der definitieve coördinaten-verschillen $\Delta\mathfrak{y}$ en $\Delta\mathfrak{x}$ niet de gemeten zijde s, doch de gewijzigde s + sk = s (1 + k) te bezigen, hierbij kan k zoowel positief als negatief zijn.

Ter uitvoering kan men:

1° de verbetering sk welke iedere zijde moet ondergaan, deze direct in kol. 6 van Tr. Fr. 19 toevoegen;

2° de logarithmische waarde van sk bepalen en deze optellen bij de logarithme van s in kol. 7 resp. 8;

3° de correctie berekenen welke de reeds berekende coördinaten-verschillen $\Delta\mathfrak{y}$ en $\Delta\mathfrak{x}$ door de met sk verbeterde zijde resp. door de in kol. 8 verbeterde logarithmen toekomt, waarna men deze toepast op de coördinaten-verschillen in kol. 9 en 10.

In het 1° geval kan men eene kleine reductietafel aanleggen, welke men in verband met de verbeteringen, in centimeters uitwerkt. Is b. v. k = 0.0005 dan heeft men op 100 Meter eene verbetering van 5 c.M. en de reductietafel zal aangeven:

gemeten lengte 10, 20, 30, 40, ... enz.
verbetering 1, 2, 3, 4, ... enz.

In dit vrijwel eenvoudigste geval zal dit hulpmiddel niet eens noodig zijn.

In het 2° geval bepaalt men de verbetering der logarithmen, wanneer s in s (1+ k) overgaat op de volgende wijze:

$$\Delta\,\mathfrak{y} = s \sin \nu$$
$$\Delta\,\mathfrak{x} = s \cos \nu$$

1.) Zie Tijdschrift Kad. en Landm. Jaargang IV. (1888) bldz. 158.

vermenigvuldigt men deze vergelijkingen met $(1 + k)$ dan verkrijgt men:

$$\Delta\,\mathfrak{y}\,(1 + k) = s\,(1 + k)\sin\nu$$
$$\Delta\,\mathfrak{x}\,(1 + k) = s\,(1 + k)\cos\nu$$

d. w. z. wanneer de zijde s over is gegaan in $s\,(1 + k)$ dan worden de coördinaten-verschillen in de eerste vergelijkingen $\Delta\,\mathfrak{y}\,(1 + k)$ en $\Delta\,\mathfrak{x}\,(1 + k)$ of in logarithmen uitgedrukt:
log. $\Delta\,\mathfrak{y}$ gaat over in log. $\Delta\,\mathfrak{y}$ + log. $(1 + k)$ en
log. $\Delta\,\mathfrak{x}$ gaat over in log. $\Delta\,\mathfrak{x}$ + log. $(1 + k)$
waaruit blijkt dat de logarithmen eene constante verbetering bekomen.

Is volgens bovenstaand voorbeeld $k = 0.0005$ dan zullen de verbeteringen der logarithmen bedragen:
log. $(1 + k)$ = log. $(1 + 0.0005)$ = log. $1.0005 = 0.00022$
Bij vijfstellige logarithmen worden de laatste mantissen met 22 eenheden verbeterd.

In het 3e geval heeft men de verbetering der coördinaten-verschillen te bepalen, wanneer de gemeten zijde s, in de gereduceerde zijde $s\,(1 + k)$ overgaat.

In het 2e stel der vroeger neergeschreven vergelijkingen worden de coördinaten-verschillen door $s\,(1 + k)\sin\nu$ en $s\,(1 + k)\cos\nu$ voorgesteld, men kan dus schrijven:

$$s\,(1 + k)\sin\nu = s\sin\nu + (s\sin\nu)\,k.$$
$$s\,(1 + k)\cos\nu = s\cos\nu + (s\cos\nu)\,k.$$

waaruit volgt, dat ter verbetering van de constante fout der lengtemeting, bij de reeds berekende coördinatenverschillen $s\sin\nu$ en $s\cos\nu$, het product dezer met k moet worden opgeteld, d. w. z. aan de volgens kol. 8 berekende coördinaten verschillen $\Delta\,\mathfrak{y}$ en $\Delta\,\mathfrak{x}$ moeten de verbeteringen

$$k\,\Delta\,\mathfrak{y} \text{ en } k\,\Delta\,\mathfrak{x}$$

worden aangebracht.

Dit kan men zoo noodig even als in het 1e geval met behulp eener tabel verrichten. De verbetering voortvloeiende uit de constante fout der lengtemeting is in de bijgevoegde voorbeelden, in navolging[1]), toegepast op de berekende coördinaten-verschillen. Het

---

1) Deze beschouwingen over de verbetering der constante fout van lengtemeting zijn ontleend aan „Die Triangulation und Polygonisirung der Stadt M. Gladbach, R. Gerke, Hannover 1885.

valt niet te ontkennen, dat eene tot op zekere hoogte storende opeenhooping van verbeteringen in de kol. 9 en 10 van Tr. Fr. 19 plaats heeft; dat bezwaar is echter m. i. gering, gelet op de in Tr. Fr. 19 aanwezige ruimte.

De ervaring bij deze bewerking opgedaan heeft mij geleerd, dat het de voorkeur verdient, ook met het oog op Tr. Fr. 20, de verbetering aan te brengen in kol. 6 op de gemeten zijden-lengten.

Na geheelen afloop van de berekening der coördinaten-verschillen, worden de waarden in Tr. Fr. 19 en 20 gevonden, nauwlettend met elkander vergeleken; worden hierbij niet toegelaten afwijkingen opgespoord, dan behooren de berekeningen onderzocht en verbeterd te worden.

Heeft dit plaats gehad, dan worden de coördinaten-verschillen in beide formulieren, voor iederen trek opgeteld, en door vergelijking der sommen nogmaals gecontroleerd.

Om bij de hermeting der vestinggronden van Bergen op Zoom tot dit voorloopig resultaat te geraken is volgenderwijze te werk gegaan:

Nadat geconstateerd was de aanwezigheid eener constante fout der lengtemeting groot + 0.0005, en men deze had toegepast op de zeven berekende trekken waaruit zij werd gevonden, hield men er bij de verdere berekening der coördinaten-verschillen rekening mede, door de, uit de logarithmen in kol. 8 gevonden decimalen der waarden $\Delta \mathfrak{y}$ en $\Delta \mathfrak{x}$, onder de daarvoor aangewezen lijn tusschen haakjes te schrijven; terwijl op de betrokken lijn, het getal werd geplaatst, dat verkregen werd door de toepassing der fout k.

Zoo vindt men voor de coördinaten-verschillen in Tr. Fr. 19 volgn. 4, 7-6, uit de logarithmen:

$$- 63.18, + 81.32$$

na de correctie

$$- 63.21, + 81.36.$$

De resultaten van de proefberekening der coördinaten-verschillen in Tr. Fr. 20 werden thans vergeleken met de tusschen haakjes gestelde waarden in Tr. Fr. 19 kol. 9 en 10, voor het aangehaalde voorbeeld vond men:

$$- 63.20, + 81.33.$$

Hierna werden de gecorrigeerde waarden in kol. 9 en 10 Tr.

Fr. 19 opgeteld, gelijke bewerking ondergingen de coördinaten-verschillen in de kol. 3 en 5 van Tr. Fr. 20.

Men verkrijgt in:

Tr. Fr. 19 $[\Delta\,\mathfrak{y}] = -\ 319.37$, $[\Delta\,\mathfrak{x}] = +\ 344.20$
Tr. Fr. 20′ $[\Delta\,\mathfrak{y}] = -\ 319.25$, $[\Delta\,\mathfrak{x}] = +\ 344.06$

deze waarden zouden overeenstemmend zijn, had niet eene verbetering tengevolge van de constante fout der lengtemeting plaats gevonden.

De sommen dezer verbeteringen voor te stellen door K_y en K_x bedragen:

$$K_y = 4 + 3 + 8 = 15^{cm} = 0.15$$
$$K_x = 6 + 4 + 7 = 17^{cm} = 0.17$$

waardoor bij aftrekking dezer, van $[\Delta\,\mathfrak{y}]$ en $[\Delta\,\mathfrak{x}]$ van Tr. Fr. 19, tot op de toegelaten afwijking, de waarden $[\Delta\,\mathfrak{y}]$ en $[\Delta\,\mathfrak{x}]$ van Tr. Fr. 20 gevonden worden:

$-\ 319.37 + 0.15 = 319.22$ en $+\ 344.20 - 0.17 = 344.03$;

in plaats van K_y en K_x telkens af te leiden uit Tr. Fr. 19, kan men zonder bezwaar de waarde in Tr. Fr. 20 direct bepalen.

De gereduceerde coördinaten-verschillen van het Tr. Fr. 19 zijn in kol. 2 en 4 van Tr. Fr. 20 ingeschreven, zoodat de sommen der coördinatenverschillen uit beide formulieren, daar naast elkander staan.

Thans volgt, trek voor trek, de berekening der fouten f_y en f_x der coördinaten-verschillen, de verbetering dezer en ten slotte de afleiding der definitieve coördinaten y_n en x_n.

De fouten f_y en f_x komen te voorschijn door vergelijking van het verschil der coördinaten van het aanvangspunt y_a en x_a en van het eindpunt y_e en x_e, met de som der coördinatenverschillen volgens:

$$f_y = (y_e - y_a) - [\Delta\mathfrak{y}]$$
$$f_x = (x_e - x_a) - [\Delta\mathfrak{x}]$$

De hieruit te berekenen lineaire sluitingsfout, $f_s = \sqrt{f_y\,f_y + f_x\,f_x}$ wordt uit tafel 5 met de waarden f_y en f_x als argument overgenomen en in kol. 9 van Tr. Fr. 19 aangeteekend.

Deze fout wordt tusschen haakjes toegevoegd, de uit tafel 3 met de som der zijden [s] als argument over te nemen, hoogstens toegelaten sluitingsfout; door bijschrijving van I, II, III blijkt, aan welke afdeeling van tafel 3 de fout ontleend is.

Ten einde te beslissen welke wijze van fouten-verdeeling met betrekking tot de gevonden toegelaten afwijkingen f_y en f_x zal worden gevolgd, wordt in kol. 17 van Tr. Fr. 19, behalve de te bepalen waarde van q—1, ook

$$\varphi = \frac{f_y\,[\Delta\mathfrak{x}] - f_x\,[\Delta\mathfrak{y}]}{[\Delta\mathfrak{y}]^2 + [\Delta\mathfrak{x}]^2}$$

berekend, welke waarde een maatstaf biedt, voor de vooral op de fouten der hoekmeting wijzende, zijdelingsche afwijking van den trek.

Is $\varphi < 0.0003$, dan kan de verdeeling der coördinatenfouten uitsluitend in verhouding der zijden plaats vinden, en worden de verbeteringen v_y en v_x der coördinatenverschillen berekend, volgens:

$$v_y = \frac{f_y}{[s]}\,s \text{ en } v_x = \frac{f_x}{[s]}\,s$$

Zie volgn. 2 t/m 5 Tr. Fr. 19.

Is echter $\varphi > 0.0003$, en heeft de betrekkelijke polygoontrek meer dan drie zijden, dan wordt de verdeeling der fouten volgens de formules:

$$\mathfrak{Y} = [z\,\Delta\mathfrak{y}],\ \mathfrak{X} = [z\,\Delta\mathfrak{x}]$$

$$e = \frac{f_y\,\mathfrak{Y} + f_x\,\mathfrak{X}}{\mathfrak{Y}\,[\Delta\mathfrak{y}] + \mathfrak{X}\,[\Delta\mathfrak{x}]}$$

$$\varepsilon = \frac{f_y\,[\Delta\mathfrak{x}] - f_x\,[\Delta\mathfrak{y}]}{\mathfrak{Y}\,[\Delta\mathfrak{y}] + \mathfrak{X}\,[\Delta\mathfrak{x}]}$$

$$v_y = e\,\Delta\mathfrak{y} + \varepsilon\,z\,\Delta\mathfrak{x}$$

$$v_x = e\,\Delta\mathfrak{x} - \varepsilon\,z\,\Delta\mathfrak{y}$$

verricht; waarbij z volgens de in Gauss, Die trig. und polyg. Rechnungen etc. Theil I § 38 ontwikkelde grondbeginselen, in den regel de beteekenis van de 2e of 3e wijze van fouten-verdeeling toegekend wordt.

Opdat voldaan worde aan hetgeen door de fouten-verdeeling moet worden verkregen [1]), mag ε in de gevallen op bldz. 105 genoemd I, II en III, respectievelijk hoogstens 0.0006; 0.00075, en 0.0009 bedragen [2]).

---

[1]) Tijdschrift Kad. en Landm. Jaargang IV, 1888, bldz: 105—106.

[2]) Men zie hiervoor de tabel in Gauss, Die trig. und polyg. Rechnungen etc. Theil I § 88 bldz. 176.

De berekening van $\mathfrak{Y}$ en $\mathfrak{X}$ wordt in de kol. 14 t/$_m$ 16, die van e en ε in kol. 17 van Tr. Fr. 19 met Crelle's rekentafels uitgevoerd.

Met deze tafels berekent men eveneens de verbeteringen v_y en v_x; in kol. 9 en 10 worden zij boven de coördinatenverschillen geschreven.

Van deze wijze van foutenverdeeling geeft volgn. 1 van Tr. Fr. 19 een voorbeeld; niettegenstaande de polygoontrek slechts drie zijden had, werden toch e en ε bepaald.

Wanneer in een polygoonpunt drie of meer trekken te samen komen, met eene zoodanige ligging, dat zij elkander bij benadering in evenwicht houden; en wanneer als een gevolg daarvan, in aanmerking genomen het overwicht dat gewoonlijk de lengtefout over de hoekfout heeft, geen vrees behoeft te bestaan, dat in een der trekken, door gelijktijdige behandeling met de overigen, eene niet te dulden zijwaartsche verschuiving zou ontstaan, dan moet het polygoonpunt als knooppunt in het Tr. Fr. 21 worden berekend. In afdeeling 1 van dit formulier wordt de neiging ν, van eene der van het knooppunt uitgaande zijden, volgens de reeds vroeger beschreven methode berekend; de afdeelingen 2 en 3 dienen tot berekening der middelbare coördinaten y en x van het knooppunt.

Van de afzonderlijke te bezigen trekken, worden de sommen der zijden [s] uit kol. 6, de coördinaten y_a, x_a der aanvangspunten uit kol. 11 en 12, en de som der coördinaten-verschillen $[\Delta\mathfrak{y}]$ en $[\Delta\mathfrak{x}]$ uit kol. 9 en 10 van Tr. Fr. 19 in Tr. Fr. 21 overgenomen. Daarna meent men uit tafel 3, met [s] als argument, de gewichten $p = \frac{1}{a^2}$ in afdeeling 2 over; de bijvoeging der cijfers I, II, III doet zien uit welke afdeeling der tafel ieder gewicht genomen is.

De alsdan in afdeeling 3 te berekenen voorloopige coördinaten $\mathfrak{y} = y_a + [\Delta\mathfrak{y}]$, $\mathfrak{x} = x_a + [\Delta\mathfrak{x}]$ zijn te controleeren door optelling.

Voor de vorming der verschillen $\delta\,\mathfrak{y} = \mathfrak{y} - \mathfrak{y}_o$, $\delta\,\mathfrak{x} = \mathfrak{x} - \mathfrak{x}_o$, wordt $\mathfrak{y}_o$ en $\mathfrak{x}_o$ op geheele meters afgerond, zoodanig genomen, dat voor $\delta\,\mathfrak{y}$ en $\delta\,\mathfrak{x}$ de kleinst mogelijke positieve waarde verkregen wordt.

Met de in afdeeling 2 ingeschreven gewichten vermenigvuldigt men $\delta\,\mathfrak{y}$ en $\delta\,\mathfrak{x}$, waarna de verbeteringen $\frac{[p\,\delta\mathfrak{y}]}{p}$, $\frac{[p\,\delta\mathfrak{x}]}{p}$ bere-

kend worden, welke gevoegd bij $\mathfrak{y}_0$ en $\mathfrak{x}_0$, de middelbare coördinaten y en x geven.

Tot proef op de berekening dezer coördinaten worden de fouten $f_y = y - \mathfrak{y}$ $f_x = x - \mathfrak{x}$ berekend, waarna inschrijving volgt in afdeeling 2 en vermenigvuldiging met de gewichten p. De som der producten $[p\ f_y]$, $[p\ f_x]$ moet gelijk nul zijn.

Worden de coördinaten juist bevonden, dan worden zij in kol. 11 en 12 van Tr. Fr. 19 als coördinaten y_e en x_e van het eindpunt der betrokken trekken ingeschreven.

In Tr. Fr. 21 bldz. 1 geven de trekken 2 t/m 5 een voorbeeld van de berekening van een knooppunt; polygoontrek 2 is aangesloten op het voor lengtemeting ontoegankelijke punt F, — toren Hervormde Kerk — zie Tr. Fr. 13, vlgn. 7 en 8.

Wanneer de verbeteringen v_y en v_x in kol. 9 en 10 van Tr. Fr. 19 zijn ingeschreven, worden de verbeterde coördinaten-verschillen $\Delta\ y = \Delta\ \mathfrak{y} + v_y$, $\Delta\ x = \Delta\ \mathfrak{x} + v_x$ in kol. 11 en 12 geplaatst.

De som der verbeterde coördinaten-verschillen moet nauwkeurig overeenstemmen met $y_e - y_a$ en $x_e - x_a$. Door achtereenvolgende optelling der verschillen bij de coördinaten van het aanvangspunt, worden ten slotte de coördinaten voor de punten P_1, $P_2 \ldots . P_n$ volgens:

$$
\begin{array}{ll}
y_1 = y_a + \Delta\ y_a & x_1 = x_a + \Delta\ x_a \\
y_2 = y_1 + \Delta\ y_1 & x_2 = x_1 + \Delta\ x_1 \\
\ldots\ldots\ldots\ldots & \ldots\ldots\ldots\ldots \\
y_n = y_{n-1} + \Delta\ y_{n-1} & x_n = x_{n-1} + \Delta\ x_{n-1} \\
y_e = y_n + \Delta\ y_n & x_e = x_n + \Delta\ x_n
\end{array}
$$

verkregen.

Het bijgevoegde kaartje geeft eene voorstelling van het gedeelte van het polygoonet dat tot voorbeeld van vereffening van fouten werd gekozen.

De kaart van het polygoonnet vervaardigt men door middel der coördinaten, op de schaal 1 à 5000, 1 à 10000 of 1 à 20000.

De polygoonzijden, waarvan de lengte door meting gevonden werd, worden door volle zwarte lijnen, de door hulpmetingen en berekeningen bepaalde polygoonzijden door zwarte stippellijnen voorgesteld, —.—.—.—.— in het voorbeeld.

De teekens, namen en letters der voor de aansluiting van het

polygoonnet gebezigde trigonometrische punten, benevens het net der vierkanten met wat daarmede in verband staat, worden op de kaart van het polygoonnet met in achtneming der bestaande voorschriften aangegeven.

Voor de voorstelling der teekens en volgnommers der polygoonpunten gebruikt men zwarten inkt.

Op het bijgevoegde kaartje is:

⊠, A hoofdpunt.

⊙, VI hulppunt van driehoeksmeting.

○, 1. polygoonpunt,

5. knooppunt. (2 concentrische cirkeltjes).

De ten behoeve der coördinaten-berekening gevormde polygoontrekken worden door toevoeging eener, het aanvangs- en het eindpunt van berekening verschillend voorstellende fijne roode lijn — lijn van berekening — duidelijk aangegeven.

De volgnommers der trekken plaatst men naast deze lijn.

De lijn van berekening wordt aan de zijde van den polygoontrek geteekend langs welke de brekingshoeken ter afleiding der neigingen werden genomen.

Gezien van uit het aanvangs- naar het eindpunt van den trek, loopt deze lijn steeds links van den trek; omdat de brekingshoeken over het algemeen genomen worden in de richting, waarin de wijzers van een uurwerk zich voortbewegen.

In het voorbeeld is ——·························→ lijn van berekening.

De Pruisische instructie schrijft verder voor de grenzen der hermeting met een groene, de grenzen der afzonderlijke bladen met een violette bies van 1 m·m· breed aan te geven; en wel, wanneer de opneming dezer grenzen van de polygoonzijden uit plaats vindt, door volle biezen tegen deze zijden te leggen; heeft de opneming der grenzen plaats aan voor dit doel te bezigen meetlijnen, dan gebruikt men gestreepte biezen.

Voorts worden bijgeschreven de nummers van de bladen der kaart, benevens de schaal der kaarteering en de namen van de aangrenzende hermetingen.

Voor de blijvende verzekering der polygoonpunten op het terrein werden te Bergen-op-Zoom ijzeren gasbuizen lang 25 c·m· gebezigd, zij hadden een middellijn van $1^1/_4$ Eng. duim of ± 33 m·m.

In menig opzicht verdienen zij aanbeveling; 110 punten werden geplaatst, slechts een enkele ging verloren; na afloop der detailmeting werden zij op eene diepte van 20 tot 40 c.m. onder den bodem weggeslagen; op de wijze voor punten van driehoeksmeting gebruikelijk werden zij aangemeten.

Tot slot nog enkele opmerkingen aan de praktijk ontleend.

Wanneer men bij eene hermeting gebruik wenscht te maken van een eenigzins uitgebreid polygoonnet, mag niet uit het oog worden verloren, dat dit net in het nauwste verband staat tot de overige trigonometrische werkzaamheden.

Het is daarom onraadzaam, voor de veelal kleine hermetingen welke hier te lande worden uitgevoerd, de driehoeksmeting te ontwerpen zonder met het polygoonnet rekening te houden; m. i. behooren het net van driehoeksmeting en het polygoonnet, gelijktijdig over het terrein te worden gebracht. Men verkrijgt daardoor betere aansluiting en voorkomt tijdverlies bij de hoekmeting.

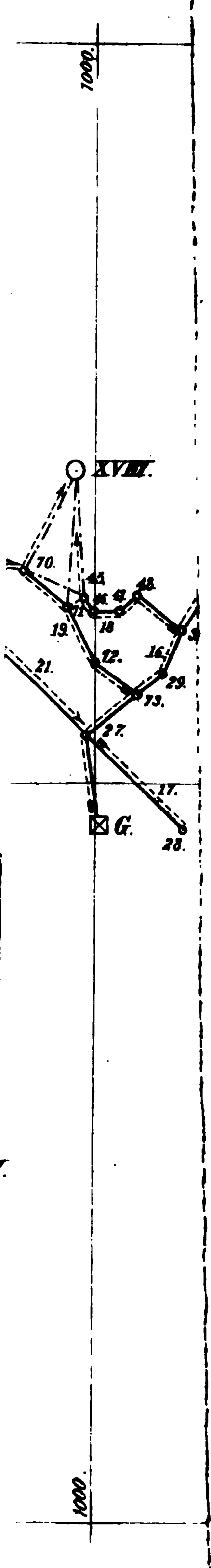
De hoekmeting dient men met orde uit te voeren, d. w. z. volgens eene schets, aangelegd op het bestaande kadastrale plan, van den geheelen trigonometrischen arbeid.

De hoekmetingen verricht voor de driehoeksmeting houde men zorgvuldig gescheiden [1]) van de hoekmetingen verricht voor de polygoonmeting; hieronder ook te verstaan de hoekmetingen voor het polygoonnet te verrichten op punten van driehoeksmeting; houdt men zich hieraan niet, dan bemoeielijkt men zich noodeloos het gebruik van Tr. Fr. 19.

---

[1]) Aanteekening in afzonderlijke registers.

C. W. HOFFMANN.



oeken.

Zijden.

Meter.
uit Tr. Fr. 18
124.48
210.28
uit Tr. Fr. 18
225.41
210.29
210.29
uit Tr. Fr. 18
75.93
154.02
uit
168.12
29.22

In
geplaa
ting w
wegge
kelijk
Tot
War
een e
verlore
trigono
Het
welke
werpen
behoor
tijdig
betere
De
gens
den ge
De
zorgvul
lygoon
polygo
men z
gebruik

---

[1]) Aa

		Gemeten hoeken. °	′	″	Verbeterde hoeken. °	′	″	$m = \frac{a}{\sin \alpha}$. / Log. sinus.		Log zijden. $a = m \sin \alpha$. $b = m \sin \beta$. $c = m \sin \gamma$.		Zijden. Meter.
Nr. 7. F.						Log. m.		2.363 40	a	uit	a	uit Tr. Fr. 18
	α			Rest	32	37	29	9.731 70	a	2.095 10	a	124.48
	β	65	36	38	65	36	38	9.959 40	b	2.322 80	b	210 28
	γ	81	45	53	81	45	53	9.995 50	c	2.358 90	c	
5. 8. Fout.					180	00	00					
Nr. 8. F.						Log. m.		2.485 67	a	uit	a	uit Tr. Fr. 18
	α	47	27	− 9 19	47	27	10	9.867 30	a	2.352 97	a	225.41
	β	89	08	− 9 00	89	07	51	9.999 95	b		b	
	γ	43	25	− 9 08	43	24	59	9.839 14	c	2.322 81	c	210.29
		179	00	27	180	00	00			Gemiddelde 7 en 8.	c	210.29
4. 5. Fout.			—	27								
Nr. 13. XVIII.						Log. m.		2.620 23	a	uit	a	uit Tr. Fr. 18
	α	24	38	+ 30 22	24	38	52	9.620 18	a	1.880 41	a	75.93
	β	57	45	+ 30 52	57	46	22	9.927 34	b	2.187 57	b	154.02
	γ	97	34	+ 31 15	97	34	46	9.996 19	c	2.256 42	c	
		180	58	29	180	00	00					
70. 71. Fout.			+	91								
Nr. 14. 45						Log. m.		2.285 09	a	uit Tr. Fr. 13. 13.	a	uit
	α	110	35	—18 45	110	35	27	9.971 33	a	2.256 42	a	
	β	60	41	—18 53	60	41	35	9.940 52	b	2.225 61	b	168.12
	γ	8	43	—17 15	8	42	58	9.180 52	c	1.465 61	c	29.22
		179	00	53	180	00	00					
XVIII. 71. Fout.			—	53								

Trig. Form. 13. Berekening der driehoeken uit eene zijde en de drie hoeken.

		Gemeten hoeken. °	′	″	Verbeterde hoeken. °	′	″	$m = \frac{a}{\sin\alpha}$. Log. sinus.		Log. zijden. $a = m \sin\alpha$. $b = m \sin\beta$. $c = m \sin\gamma$.		Zijden. Meter.
Nr. 15. 45						Log. m.		2.026 71	a	uit	a	uit Tr. Fr. 18
	α	45	33	+ 10 30	45	33	40	9 853 70	a	1.880 41	a	75.93
	β	118	27	+ 10 45	118	27	55	9.944 04	b	1.970 75	b	
	γ	15	58	+ 10 15	15	85	25	9.439 64	c	1 466 35	c	29.26
70. 71.		179	59	30	180	00	00					
Fout.			+	30								
Nr. 16. XVIII.						Log. m.		2.230 46	a	uit Tr. Fr. 13. 15.	a	uit
	α	33	21	+ 3 37	33	21	40	9.740 29	a	1.970 75	a	
	β	65	02	+ 3 15	65	02	18	9.957 41	b	2.187 87	b	154.12
	γ	81	36	+ 3 00	81	36	02	9.995 32	c	2.225 78	c	168.18
70. 45.		179	59	52	180	00	00			Gemiddeld b: 13 en 16	b	154.07
Fout.			+	08						id. c: 14 en 16	c	168.15

Trig. Form. 18. Lengtemeting der zijden van het polygoonnet.

Zijde. Nommer		Lengte der zijde			Aanmerkingen.	Zijde. Nommer		Lengte der zijde			Aanmerkingen.
		volgens de		Gemiddelde.				volgens de		Gemiddelde.	
van	tot	eerste meting.	tweede meting.			van	tot	eerste meting.	tweede meting.		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
III.	1.	150.16	150.22	150.19		17.	18.	97.36	97.38	97.37	
1.	2.	106.28	106.28	106.28		18.	19.	84.94	84.94	84.94	18-19 hellend
2.	V.	101.18	101.18	101.18		19.	20.	88.94	88.02	88.93	
V.	3.	178.34	178.38	178.36		20.	XIII.	145 34	145.32	145.33	
3.	4.	134.32	134.32	134.32		XI.	21.	64.62	64.64	64.63	
4.	5.	225.38	225.44	225.41	5-F berekend	21.	22.	90.04	89.96	90.—	
enz.						enz.					
Totaal	1.	3208.90	3209.12	3209.01		Totaal	2.	2815.76	2815.18	2815.47	

Trig. Form. 20. Proefberekening der koordinatenverschillen.

No. van den trek. / No. van het punt.	Ordinaten verschil $\Delta y = s \sin \nu$. Bereke-ning.	Ordinaten verschil Uitkomst. ±	Ordinaten verschil Uitkomst.	Abcissen verschil $\Delta x = s \cos \nu$. Bereke-ning.	Abcissen verschil Uitkomst. ±	Abcissen verschil Uitkomst.	No. van den trek. / No. van het punt.	Ordinaten verschil $\Delta y = s \sin \nu$. Bereke-ning.	Ordinaten verschil Uitkomst. ±	Ordinaten verschil Uitkomst.	Abcissen verschil $\Delta x = s \cos \nu$. Bereke-ning.	Abcissen verschil Uitkomst. ±	Abcissen verschil Uitkomst.
1.	2.		3.	4.		5.	1.	2.		3.	4.		5.
	95.981			28.064				57.666			81.698		
1.	47.991			14.033			4.	28.834			40.849		
	0.095			0.028				3.460			4.902		
	0.086			0.025				0.017			0.032		
III.		+	144.15		+	42.15	D.		—	89.98		+	127.48
	99.890			4.677				61.355			78.966		
	5.993			0.280				1.841			2.369		
	0.199			0.009									
	0.079			0.003									
1.		+	106.16		—	4.97	7.		—	63.20		+	81.33
	83.648			54.794				155.079			126 295		
	0.836			0.547				7.754			6.315		
	0.083			0.054				3.102			2.526		
	0.066			0.043				0.077			0.063		
2.		+	84.63		—	55.44	6.	0.062	—	166.07	0.050	+	135.25
[Δ𝔶]	+335.10	+	334.94	[Δ𝔵] − 18.28	+	42.15	[Δ𝔶]	−319.37	—	319.25	[Δ𝔵]+344.20	+	344.06
k_y	— 0.17			k_x + 0.01	—	60.41	k_y	+ 0.16			k_x — 0.17		
	+334.93	+	334.94	—18.27	—	18.26		—319.21	—	319.25	+344.03	+	344.06

2.	163.47 8.173 0.163 0.073			115.23 5.762 0.115 0.051		
F		+	171.88		—	121.16
[$\Delta\mathfrak{y}$]	+171.96	+	171.88	[$\Delta\mathfrak{x}$] −121.21	—	121.16
k_y	— 0.09			k_x + 0.06		
	+171.87	+	171.88	−121.15	—	121.16
3.	45.999 32.200 3.680 0.138			88.792 62.154 7.103 0.266		
V.	0.027	+	82 04	0.053	—	158.37
	20.122 6.037 0.805 0.060			97.954 29.386 3.918 0.294		
3.	0.004	+	27.03	0.019	—	131.57
	112.732 11.273 2.818 0.225			165.205 16.520 4.130 0.330		
4.	0.005	—	127.05	0.008	—	186.19
[$\Delta\mathfrak{y}$]	−17.99	+	109.07	[$\Delta\mathfrak{x}$] −476.38	—	476.13
k_y	+ 0.01	—	127.05	k_x + 0.24		
	−17.98	—	17.98	−476.14	—	476.13

5.	86.571 34.629 0.519 0.043			50.051 20.020 0.300 0.025		
XIII.		+	121.76		—	70.40
	89.854 1.997 0.199 0.059			5.126 0.114 0.014 0.003		
10.		+	92.11		+	5.26
	89.234 0.892 0.267 0.008			45.122 0.451 0.135 0.004		
9.		+	90.40		+	45.71
	68.723 13.745 2.749 0.275			72.644 14.529 2.906 0.290		
8.	0.055	+	85.55	0.058	+	90.43
[$\Delta\mathfrak{y}$]	+390.01	+	389.82	[$\Delta\mathfrak{x}$] +71.05	+	141.40
k_y	— 0.20			k_x — 0.04	—	70.40
	+389.81	+	389.82	+71.01	+	71.00

			1. Middelbare neiging der zijde 5. — 6.									2. Koördinatengewichten en proefberekening.										
No. van den trek.	Aantal brekingshoeken. n	Gewichten. $p = \frac{1}{n}$.	Voorloopige neigingen. $\mathfrak{n}$. °	′	″	$\delta\mathfrak{n} = \mathfrak{n} - \mathfrak{n}_0$. ″	$p\delta\mathfrak{n}$.	Proef. $f_\beta = \nu - \mathfrak{n}$. ±		±	$p f_\beta$.	Som der zijden [s]. Meter.	Tafel.	Gewichten. $p = \frac{1}{a^2}$.	Proef. $f_y = y - \mathfrak{y}$. ±		$f_x = x - \mathfrak{x}$. ±		$p f_y$. ±		$p f_x$. ±	
2.	2	0.50	129	10	09	129	64.5	—	38	—	19	210	I	9.18		0.	+	0.01		0.	+	0 09
3.	4	0.25	129	09	13	73	18.2	+	18	+	4.5	538	I	2.78	—	0.03	+	0.13	—	0.08	+	0.36
4.	3	0.33	129	08	56	56	18.5	+	35	+	11.5	473	II	2.23	+	0.02	—	0.10	+	0.04	—	0.22
5.	5	0.20	129	09	15	75	15.—	+	16	+	3.2	459	II	2-29	+	0.03	—	0.09	+	0.07	—	0.21
	[p]	1.28				[$p\delta\mathfrak{n}$]	116.2			+	19.2		[p]	16.48					+	0.11	+	0.45
		$\mathfrak{n}_0$	129	08	00					—	19.—								—	0.08	—	0.43
		$\frac{[p\delta\mathfrak{n}]}{[p]}$			91																	
			129	09	31																	

[$p f \beta$] moet gelijk nul zijn.

[$p f_y$] en [$p f_x$] moet gelijk nul zijn.

3. Middelbare Koordinaten y en x van het knooppunt No. 5.

No. van den trek.	Koördinaten der beginpunten en som der koördinaten-verschillen. ±	y_a. $[\Delta\mathfrak{y}]$.	±	x_a. $[\Delta\mathfrak{x}]$.		Voorloopige koördinaten. $\mathfrak{y}=y_a+[\Delta\mathfrak{y}]$. ±			$\mathfrak{x}=x_a+[\Delta\mathfrak{x}]$. ±		$\delta\mathfrak{y}=$ $\mathfrak{y}-\mathfrak{y}_0$.	$\delta\mathfrak{x}=$ $\mathfrak{x}-\mathfrak{x}_0$.	$p\delta\mathfrak{y}$.	$p\delta\mathfrak{x}$.
		0.		0.										
2.	+	171.96	—	121.21		+	171.96		—	121.21	0.96	0.21	8.81	1.93
	+	189.98	+	355.05										
3.	—	17.99	—	476.38		+	171.99		—	121.33	0.99	0.33	2.75	0.92
	+	491.31	—	465.30										
4.	—	319.37	+	344.20		+	171.94		—	121.10	0.94	0.10	2.10	0.22
	—	218.08	—	192.16										
5.	+	390.01	+	71.05		+	171.93		—	121.11	0.93	0.11	2.13	0.25
	+	1243.26	+	770.30		+	687.82		—	484.75	$[p\delta\mathfrak{y}]$ en $[p\delta\mathfrak{x}]$		15.79	3.32
	—	555.44	—	1255.05	$\mathfrak{y}_0$	+	171.—	$\mathfrak{x}_0$	—	121.—				
					$\frac{[p\delta\mathfrak{y}]}{[p]}$		0.96	$\frac{[p\delta\mathfrak{x}]}{[p]}$		0.20				
	+	687.82	—	484.75										
					y	+	171.96	x	—	121.20				

1. Middelbare neiging ν der zijde XVIII. — 70.

No. van den trek.	Aantal brekingshoeken. n.	Gewichten. $p = \frac{1}{n}$.	Voorloopige neigingen. n. °	′	″	$\delta n = n - n_0$. ″	$p\delta n$.	Proef. $f_\beta = \nu - n$. ±		$p f_\beta$. ±	
18.	6.	0.17	208	16	10	10	1.7	+	18	+	3.06
19.	4.	0.25	208	17	07	67	16.75	—	39	—	8.75
20.	3.	0.33	208	16	08	8	2.64	+	20	+	6.60
	[p]	0.75				[pδn]	21.09			+	9.66
		n_0	208	16	00					—	9.75
		$\frac{[p\delta n]}{[p]}$			28						[pfβ] moet gelijk nul zijn.
		ν	208	16	28						

2. Koördinatengewichten en proefberekening.

Som der zijden. [s]. Meter.	Tafel.	Gewichten. $p = \frac{1}{a^2}$.	Proef. $f_y = y - \mathfrak{y}$. ±		$f_x = x - \mathfrak{x}$. ±		$p f_y$. ±		$p f_x$. ±	
	[p]						+		+	
							—		—	
							[pfy] en [pfx] moet gelijk nul zijn.			

6	6.
6 0	5.
0	
6	XIII.
2	10.
4 8	9.
2 6	8.
6 0	5.
6	

$$= - 0.000114.$$

$$\frac{f_y}{[s]} = + 0.0000423. =$$

$$\frac{f_x}{[s]} = - 0.000211.$$

$$q-1 = \frac{+ 11.70 - 6.39}{152100 + 50.41} =$$

$$= + 0.0000338.$$

$$\varphi = \frac{+ 2.13 + 35.10}{157141} =$$

$$= + 0.000237.$$

$$\frac{f_y}{[s]} = + 0.0000655.$$

$$\frac{f_x}{[s]} = - 0.000197.$$

Trig. Form. 19. Koordinatenberekening.

No. van den trek.	No. van het punt. P_n.	De neigingen en hoeken zijn overgenomen uit:	Brekingshoeken. β_n. °	′	″	Neigingen. $\nu_n=\nu_{n-1}+\beta_n$. $\pm\pi$. °	′	″	Zijden. s_n. Meter.		Verbeterd ordinatenverschil Δy_n en ordinaat $y_n=y_{n-1}+\Delta y_{n-1}$. ±	Meter.		Verbeterd abscissenverschil Δx_n en abscis $x_n=x_{n-1}+\Delta x_{n-1}$. ±	Meter.		No. van het punt.
1.	2.	3.	4.			5.			6.		11.			12.			13.
	31.	19.16	210	26	11	210	26	11									
					+3												
18.	30.		275	05	37						−	874	24	+	210	31	30
						305	31	51	84	01	−	68	43	+	48	87	
					+3												
	48.		101	44	30						−	942	67	+	259	18	48.
						227	16	24	30	22	−	22	23	−	20	50	
					+3												
	47.		222	02	00						−	964	90	+	238	68	47.
						269	18	27	33	94	−	33	97	−	0	40	
					+3												
	46.		242	37	00						−	998	87	+	238	28	46.
						331	55	30	21	84	−	10	30	+	19	29	
					+3												
	45.		202	59	15						−	1009	17	+	257	57	45.
						354	54	48	168	15	−	15	00	+	167	63	
					+3												
	XVIII.		33	21	37						−	1024	17	+	425	20	XVIII.
		21.5				208	16	28			−	149	93	+	214	89	
	70		1288	16	10				338	16							
Moet	zijn		1288	16	28												
		$f\beta$		+	18	(3.7′)											

19.	73.		259	15	−10 52						−	940	41	+	121	73	73.
						310	46	12	68	51	−	51	92	+	44	80	
	72.		200	13	−10 45						−	992	33	+	166	53	72.
						330	59	47	89	47	−	43	36	+	78	35	
	71.		154	51	−10 15						−	1085	69	+	244	88	71.
						305	50	52	75	93	−	61	58	+	44	55	
	70.		262	25	−9 45						−	1097	27	+	289	43	70.
		21.5				28	16	28	154	07	+	73	10	+	135	77	
											−	1024	17	+	425	20	XVIII.
	XVIII.																
			1108	17	07				387	98	−	83	76	+	303	47	
	Moet zijn		1108	16	28												
		fβ		—	39	(3′)											
	H.	12.1	341	51	07	341	51	07									
20.	XIX.		258	26	+7 23						−	1387	37	+	199	59	XIX.
						60	17	37	215	32	+	187	02	+	106	78	
	25.		219	03	+7 38						−	1200	35	+	306	37	25.
						99	21	22	104	46	+	103	08	−	16	94	
	70.		108	55	+6 00						−	1097	27	+	289	43	70.
		21.5				28	16	28			+	290	10	+	89	84	
	XVIII.																
			928	16	08				319	78							
	Moet zijn		928	16	28												
		fβ		+	20	(2.6′)											

In Trig. Tr. 19 zijn gebruikt:

Polygoontrek	1.	357.65.
	2.	210.29.
	3.	538.09.
	4.	473.21.
	5.	458.70.
	6.	327.83.
	7.	375.89.
	enz.	
	t/m 50.	
Totaal . .		18587.92.

In Trig. Fr. 18 verkreeg men:

	1.	3209.01.
	2.	2815.47.
	3.	2145.53.
	enz.	
Trig. berekende zijden:		
	F—5	210.29.
	45—XVIII	168.15.
	70—XVIII	154.07.
	enz.	
	Totaal . .	19274.00.

Verminderen met:

niet gebruikt: 9—XII, 117.51

10—14, 181.82

enz.

Reductie hellingen: 0.14

Totaal . . . 686.08.

Blijft Polygoontrek 1 t/m 50. 18587.92.

GRAADMETING.

Geschiedkundig Overzicht.

II. van Fernel en Snellius tot aan de groote Fransche graadmeting.

Moest men de geschiedenis der graadmetingen in tijdvakken verdeelen, men zou dan het eerste tijdvak met de Mamoensche meting kunnen beëindigen.

Zeven eeuwen toch moesten er verloopen alvorens opnieuw de aandacht op dit gewichtige vraagstuk gevestigd werd.

In de duistere tijden der middeleeuwen ging met kunsten en wetenschappen ook de kennis van den vorm en de afmetingen der aarde bijna weder verloren.

Het was voornamelijk de onzekerheid omtrent de juiste grootte der oude maten waarmede de Fransche arts Fernel en onze landgenoot Snellius zich niet konden tevredenstellen.

In het jaar 1525 kwam Fernel plotseling met een nieuw resultaat voor den omtrek der aarde voor den dag, dat toevallig zeer weinig afweek van de veronderstelde ware grootte die men eerst op het eind der achttiende eeuw uit tal van graadmetingen heeft vastgesteld.

Fernel liep van Parijs uit in noordelijke richting totdat hij op eene plaats aankwam wier poolshoogte, die hij door middel der zonshoogte bepaalde, één graad meer bedroeg dan te Parijs; maar hetzij hij de Arabieren heeft willen navolgen of om eene andere reden, hij heeft den naam van de plaats waar hij aankwam verzwegen. Wel heeft hij medegedeeld dat zij 25 mijlen van Parijs verwijderd was, en om nauwkeuriger dezen afstand te bepalen telde hij het aantal omwentelingen van zijn rijtuigwiel toen hij nogmaals dien afstand aflegde.

Na de oneffenheden en krommingen van den weg zoo goed mogelijk in aanmerking te hebben genomen vond hij dat een graad van den grooten cirkel der aarde eene lengte had van 57070 toisen, of het aarde kwadrant 10010800 Meter, welk resultaat slechts 0,1°/₀ afwijkt van de later gevonden grootte.

Uit den afstand dier plaatsen heeft men afgeleid, dat Fernel de lengte van den meridiaanboog Parijs—Amiëns heeft bepaald.

Het door Fernel gebruikte instrument was een driehoek waarvan eene zijde vertikaal en 8 voet lang was, de tweede van dezelfde lengte draaibaar

om het verbindingspunt en van vizieren voorzien, terwijl de derde van verdeelingen voorzien de grootte van den hoek deed kennen.

Het was echter eerst voor onzen landgenoot Willebrordus Snellius hoogleeraar te Leiden weggelegd de talrijke onvolkomenheden der vroegere graadmetingen weg te nemen.

De beginselen zijner verbeterde methode werden ontwikkeld in het werk naar Eratosthenes genoemd dat in 1617 te Leiden het licht zag. (Eratosthenes Batavus seu de terrae ambitus vera quantitate suscitates). *)

Snellius, de uitvinder der triangulatie, bepaalde den boog van den meridiaan over Leiden begrepen tusschen de parallelcirkels van Alkmaar en Bergen op Zoom.

Aan beide zijden van den meridiaan werden geschikte punten gezocht die onderling en met de bovengenoemde plaatsen verbonden een driehoekennet vormden.

Het groote voordeel dezer methode is daarin gelegen dat men slechts eene zeer kleine lengte „de basis van triangulatie" rechtstreeks behoefde te meten, terwijl alles verder door het meten van hoeken en door berekening wordt gevonden.

Door meting van de basis Leiden—Soeterwoude 326,4 Rijnlandsche roeden, en door waarneming van alle hoeken van het driehoekennet berekende Snellius de verschillende deelen van den meridiaan die te zamen den meridiaanboog ($1^{g}11^{1}/_{2}{}^{m}$) tusschen Alkmaar en Bergen op Zoom vormden.

Hij vond voor de lengte van dien boog 33930 of voor één graad van den meridiaan 28473 roeden.

Voor den boog Leiden—Alkmaar vond hij op dezelfde wijze voor een graad eene lengte van 28510 roeden, waarna hij den graad vaststelde op 28500 roeden = 55100 toisen.

Uit de lengte van den meridiaanboog en den hoek a die de vertikalen in zijne uiteinden met elkander maken, kan men dan met behulp van de evenredigheid $a : 360 = \pi : x$ de lengte van den geheelen meridiaan bepalen.

De hoek a nu is gelijk aan het verschil in breedte van de beide uiteinden, en dit verschil weder aan dat van beider poolshoogten. Men zal dus slechts van eene circumpolairster aan beide plaatsen de hoogte behoeven te meten als zij door den meridiaan gaat, daar het verschil van die beide hoogten klaarblijkelijk dat der poolshoogte is.

Daar de beide vertikalen den schijnbaren hemelbol snijden in punten van denzelfden meridiaan, door wier afstand de hoek tusschen die vertikalen wordt gemeten, zal men ook aan beide plaatsen kunnen bepalen hoever dezelfde ster als zij in den meridiaan is, van hun zenith afstaat.

Het verschil der afstanden zal dan wederom gelijk zijn aan den gevraagden hoek.

Uit de lengte van den boog Alkmaar — Bergen op Zoom vond

*) Zie 1ste aflevering van dit tijdschrift blz. 5 § 2.

Snellius een resultaat hetwelk 3,4% afweek van het later (1790) gevondene.[1])

Dat de oorzaak der aanzienlijke fout niet gezocht moest worden in de gevolgde methode, bewees eene tweede meting door Snellius aangevangen en in 1729 door Musschenbroek ten einde gebracht.[2])

Volgens deze meting toch werd voor het aardekwadrant eene lengte gevonden van 10 004 000 meter.

Bij de methode van Snellius was het noodig met groote juistheid op ver verwijderde voorwerpen te richten, het was dus niet te verwonderen dat het gebruik ook van de beste vizieren tot onjuistheden moest leiden

Om die reden heeft ook Snellius zich willen verontschuldigen voor de fout van enkele minuten in zijne driehoeken, met behulp der vizieren toch was een voorwerp op eenig verwijderden afstand met moeite als een punt te onderscheiden.

Toen men bij de later uitgevoerde graadmetingen deze moeielijkheid door aanwending van verrekijkers overwonnen had, bleek eerst recht, welke juiste resultaten men kon verkrijgen door aanwending der methode van den Leidschen hoogleeraar.

Na Snellius volgde nog eene belangrijke meting gedeeltelijk volgens vorengenoemde en gedeeltelijk volgens de methode van Fernel door Norwood in 1635 in Engeland met zeer veel zorg verricht.

Norwood nam in twee verschillende jaren bij zomerzonnestand te Londen en te York de zonshoogte waar met een sextant van ruim 5 voet straal, en vond voor het verschil in breedte dier beide plaatsen 2°28^m.

Hij mat vervolgens den afstand tusschen die beide steden met den meetketting, terwijl hij met behulp van een hoekmeetinstrument alle bochten van den weg bepaalde en de oneffenheden van den bodem in aanmerking nam.

Hij vond voor de lengte van den meridiaanboog 9149 kettinglengten, (de kettinglengte gelijk aan 99 voet.) zoodat de graad van den meridiaan door hem bepaald werd op 3709 kettinglengten 5 voet of 367196 Engelsche voeten die gelijk waren aan 61,199 vademen of 57300 toisen.

In 1637 verscheen „The seaman's Practice contayning a fundamental Probleme in Navigation experimentally verified, namely touching the Com-

---

[1]) De lengte van het aarde kwadrant door Snellius gevonden uitgedrukt in meters bedroeg 9660000.

[2]) Snellius ondernam in 1622 eene nieuwe meting waarbij hij in de nabijheid van Leiden eene basis over het ijs mat. De berekeningen voerde hij niet zelf uit, Musschenbroek heeft ze verricht en medegedeeld eerst 100 jaren later in zijne „Physicae experimentalis et geometricae dissertationes Leiden 1729". Oorspronkelijk is dit werk in het Nederlandsch verschenen.

Hij vond voor den afstand van de parallellen Alkmaar en Bergen op Zoom 34326,7 Rijnl: roeden en uit Cassini's waarnemingen van het breedte verschil 1°9′47″ werd de graad 29514,23 Rijnl: roeden = 57033 toisen.

passe of the earth and sea, and the quantity of a degree in our English measures by Richard Norwood" waarin de bizonderheden dier meting werden beschreven.

In 1645 berekenden Grimaldi en pater Riccioli in Italië den meridiaangraad op 62900 toisen = 18 oude Italiaansche mijlen; door hen werd slechts het derde gedeelte van een graad gemeten.

Riccioli had verschillende methoden bedacht om de lengte van de graden en den straal der aarde te bepalen, die hij met zorg beschreven heeft in zijne „Geographie reformée", maar behalve dat zij slechts op kleine bogen toepasselijk waren, hadden zij nog het nadeel meer of minder van de refractie afhankelijk te zijn. Wel verzekerde hij dat bij onderscheidene waarnemingen op verschillende tijden verricht, zijne hoeken steeds dezelfde waarde behielden, en hij geene herleiding voor de refractie behoefde aan te brengen daar die in Italië des middags op verheven punten niet bestond; dat dit echter eene eigenschap zou zijn alleen eigen aan den Italiaanschen hemel klonk al te onwaarschijnlijk, latere metingen door Picard in 1669 verricht hebben dan ook bewezen dat men wel degelijk rekening heeft te houden met de refractie en dat indien Riccioli dit eveneens had gedaan de waarde van den meridiaangraad niet op 61,478 maar op 69,935 toisen zou berekend zijn, deze uitkomst zou nog grooter worden indien de plaatsen waarvan de afstand was bepaald nog verder van elkander gelegen waren.

Riccioli mat eene basis van 1094 „pas de Boulogne". Voor den afstand van een punt in de nabijheid van Bologna tot Modena vond hij 20,439 passen, het breedteverschil der uiteinden van dien boog bedroeg 19′25″ zoodat een graad gelijk was aan 63,159 passen = 65,521 vademen = 61,478 toisen. De hoeken werden gemeten met een instrument ongeveer gelijk aan dat van Fernel.

De verschillende waárden, waartoe Riccioli achtereenvolgens door aanwending van al zijne methoden kwam, bewezen genoeg dat zij weinig vertrouwen verdienden.

Algemeen worden zij dan ook als onbruikbaar verworpen.

De belangrijkste graadmetingen gedurende de 17de en 18de eeuw zijn ongetwijfeld de Fransche, en geen wonder; het Frankrijk van de 17de eeuw onder de regeering van een vorst die de bekwaamste menschen om zich wist te vereenigen, dat eene akademie van wetenschappen bezat die de grootste astronomen en wiskunstenaars onder hare leden telde, was het land bij uitnemendheid om moeite noch kosten te sparen ten einde eene bevredigende oplossing te zoeken voor het hoogst belangrijke vraagstuk, de afmetingen van onzen planeet te bepalen.

Het prachtige observatorium voor astronomische waarnemingen dat Lodewijk XIV de Groote te Parijs liet bouwen was wel een bewijs hoezeer de vorderingen der wetenschappen dien vorst ter harte gingen.

De astronomische waarnemingen waarvoor dat schoone gebouw uitsluitend bestemd was hadden ten doel, regels vasttestellen voor de hemelbewegingen der planeten, daarvoor was het noodzakelijk de waarnemingen uit vroegere eeuwen met de tegenwoordige te vergelijken.

Men aarzelde niet de reis naar Alexandrië in Egypte het eenig overblijfsel van het oude Babijlon, te ondernemen, ten einde de waarnemingen van Hipparchus en Ptolomeus met die aan het Parijsche observatorium gedaan te vergelijken.

Ook kende men de groote vorderingen die de astronomische wetenschap aan Tyge Brahe verschuldigd was, die op het eind van de 16de eeuw de Uranienburg op het eiland Hwen in de Sond op 6 mijlen afstand van Koppenhagen had laten bouwen alwaar hij zijne waarnemingen verrichtte.

Door de akademie van wetenschappen werd aan Picard opgedragen die vergelijking te verrichten en tevens nategaan hoever de meridianen van de plaatsen waar Brahe zijne waarnemingen had gedaan van dien van Parijs verwijderd waren, alsmede om de poolshoogte met die van Parijs te vergelijken.

Te dien einde begaf hij zich in 1671 over Amsterdam naar „de Uranienburg.

In Holland had hij gelegenheid de verhouding van de Parijsche- tot de Rijnlandsche voet nategaan en tevens de resultaten zijner hier na tevermelden graadmeting met die van den Hollandschen geleerden Blaeu[1]), bekend om zijne voortreffelijk vervaardigde land- en zeekaarten, die dezelfde werkzaamheden in ons land had verricht te vergelijken, uit welk onderzoek bleek dat de uitkomsten hunner arbeid bizonder overeenstemden en het verschil van een graad slechts 5 roeden of 60 rijnlandsche voeten bedroeg.

Het verschil van meening dat tot nog toe bestond omtrent de grootte der aarde noopte de Fransche Akademie van wetenschappen aan Picard het verrichten van eene nieuwe graadmeting optedragen.

Picard die met den beroemden sterrekundige d' Auzout aan de astronomie een grooten dienst heeft bewezen door op de groote instrumenten verrekijkers en micrometers in plaats van vizieren in toepassing te brengen[2]) volgde het voorbeeld van Snellius en met uitzondering van de slingermetingen die niet zeer nauwkeurig waren voerde hij de bewerking met groote nauwgezetheid uit.

Ten einde zekerheid te hebben dat de toise waarmede hij de meting van

[1]) Volgens Vossius is Blaeu reeds in 1638 overleden en moet Picard den zoon Johannes Blaeu gesproken hebben.

[2]) Reeds in het jaar 1608 hadden Lippershey te Middelburg en Jacob Adriaansz. bijgenaamd Metius de verrekijkers uitgevonden. De Engelschman Gascoigne (1640) ging weder eene schrede verder door in het brandpunt van zijnen kijker kruisdraden aantebrengen.

de basis verrichtte ten allen tijde met de grootste nauwkeurigheid kon worden teruggevonden, en te verhoeden dat zij hetzelfde lot zou ondergaan van de meeste andere maten waarvan alleen de naam is overgebleven, kwam hij op het denkbeeld hare lengte aan eene oorspronkelijke maat die aan de natuur zelf was ontleend te verbinden, zoodoende zou zij onveranderlijk zijn en als algemeene maat kunnen dienst doen.

Te dien einde heeft hij met behulp van een groot uurwerk de lengte van den enkelvoudigen slinger bepaald waarvan iedere slingering of vrije beweging ééne secunde duurde.

Die lengte bedroeg, berekend naar de toenmaals in Frankrijk meest gebruikelijke toise van het „grand Chatelet" te Parijs 36 duim $8^1/_2$ lijn, vorengenoemde toise bevatte 6 voet, de voet 12 duim en de duim 12 lijnen.

De eenvoudige slinger bestond uit eenen koperen kogel van een duim middellijn opgehangen aan de nerf van een aloëblad.

Hare lengte werd gemeten van de hoogte van den draad tot aan het middenpunt van den kogel, terwijl de middellijn van den kogel het 36ste gedeelte van de lengte van den draad niet mocht te boven gaan, voorts zorgde hij dat de slingeringen klein waren, daar ze boven eene bepaalde grootte van ongelijken duur werden.

De beide uurwerken die nauwkeurig volgens de beweging van de zon geregeld waren vertraagden slechts 3^m56^s bij iederen terugkeer van eene zelfde vaste ster in den meridiaan en wel met zulk eene regelmatigheid dat zij gedurende verscheidene dagen niet meer dan éène secunde van elkaar verschilden.

Hij liet dan een eenvoudigen slinger in den zelfden zin bewegen als die van deze uurwerken en kwam van tijd tot tijd daarna zien, want hoe weinig deze slinger ook verschilde van 36 duim $8^1/_2$ lijn toch bemerkte hij binnen het uur reeds eenige afwijking, deze was echter zoo gering, (bij eene aanzienlijke temperatuurs verlaging b. v. des winters bedroeg de vermindering der slingerlengte slechts $^1/_{10}$ lijn) dat hij bovengenoemde lengte als maat voor den slinger heeft vastgesteld.

Had men eenmaal de lengte van een secundenslinger gevonden, uitgedrukt in de gebruikelijke maat van ieder land, dan kende men tevens de verhouding der verschillende maten onderling.

De lengte van den secundenslinger zou dan den astronomischen straal[1]) genoemd kunnen worden waarvan een derde de algemeene voet, het dubbele de toise zou zijn die zich zou verhouden tot de Parijsche als 881:864, voorts zou de Rijnlandsche roede gelijk zijn aan viermaal de straal en eindelijk zou de mijl 1000 roeden bevatten.

Het is duidelijk dat de lengte van den secundenslinger geene verandering

---

1) De astronomische straal als eenheid aan te nemen, was een denkbeeld van Huygens afkomstig.

mocht ondergaan in welke plaats die ook werd gemeten, steeds moest men daarvoor dezelfde lengte 36 duim $8^1/_2$ streep vinden.

Dat dit niet het geval is, en bijgevolg de lengte van den slinger niet als algemeene maat kan gebezigd worden weten wij thans met zekerheid, in den tijd echter toen Picard zijne graadmeting verrichtte geloofde men nog aan de bolvormigheid der aarde en was alleen de meening uitgesproken omtrent de veranderlijkheid van de slingerlengte op verschillende breedten zonder dat die veronderstelling door voldoende bewijzen was gestaafd.

Dertig jaren lang heeft men zich dan ook van de door Picard voorgestelde maat bediend.

Nog ruim honderd jaren echter zouden er moeten verloopen alvorens het denkbeeld eene blijvende algemeene maat aan de natuur ontleend te bezitten, verwezenlijkt zou worden.

Sourdon in Picardie en Malvoisine op de grenzen van Gastinais en Hurepois 32 mijlen van elkaar verwijderd welke plaatsen bijna op den zelfden meridiaan gelegen waren oordeelde Picard geschikt om als eindpunten voor zijnen te meten boog te dienen.

Nadat hij zich overtuigd had dat zij door een net van driehoeken met den grooten weg van Villejuive tot Juvisi konden verbonden worden, een weg die in rechten lijn aangelegd zonder eenige aanzienlijke oneffenheid geschikt was om voor basis van het driehoekennet te dienen.

Om dezen weg te meten bezigde hij houten latten van twee toisen lengte.

Met die latten is de afstand van het midden van den molen van Villejuive langs den grooten weg tot aan het paviljoen van Juvisi tweemaal gemeten, welke afstanden achtereenvolgens 5662 toisen 5 voet en 5663 toisen één voet bedroegen.

Als basis voor de berekening van het net nam hij het ronde getal 5663 aan; het geheele net werd voorts gecontroleerd door eene tweede basis van 3902 toisen op de zelfde wijze als de eerste gemeten.

Ten einde het verschil in breedte te bepalen tusschen Malvoisine, Sourdon en Amiens koos Picard de ster „Cassiopea" (ϵ) die ongeveer 28′46″ na de poolster in den meridiaan kwam.

Voor het verschil in breedte van Malvoisine en Sourdon bepaald met een sector van 10 voet straal, voorzien van een kijker van dezelfde lengte vond hij $1^g11^m57^s$ en voor dat van Malvoisine-Amiens $1^g22^m58^s$.

De lengte van den meridiaanboog Malvoisine-Sourdon bedroeg 68430 toisen 3 voet bijgevolg was één graad gelijk aan 57064 toisen 3 voet, door vergelijking met de breedte van Amiens en de daarvoor gevondene lengte van den boog 78850 toisen werd de gemiddelde lengte van den graad van den meridiaan aangenomen op 57060 toisen.

Door latere waarnemingen is gebleken dat Picard zich eenige secunden in den boog vergist heeft, door een gelukkig toeval echter werd deze dwaling

gecompenseerd doordien de lengte van de toise die hij gebruikt heeft een duizendste korter was dan die welke voor model gediend heeft.

De lengte van den meridiaangraad door Picard gevonden verschilde ongeveer 15 toisen van die welke later door Mechain en Delambre is bepaald.

Neemt men de fout van den boog in aanmerking zonder te letten op het verschil van zijne toise met die van de Fransche akademie dan werd zijn graad 57183 of 57467 toisen wanneer men nog de herleiding voor de refractie aanbrengt. In het eerste geval bedroeg de fout dan ongeveer 100 toisen, zij werd echter tot op twee derde verminderd, door de verificatie van de basis Villejuive-Juvisi met zooveel zorg verricht van 1740-1756 (Degré du méridien entre Paris et Amiens par de Maupertius, Clairaut, Camus et Lemonnier).

De graad van een grooten cirkel uitgedrukt in de maten van verschillende landen wordt door Picard als volgt opgegeven.

Grootte van den graad in toisen van het Chatelet te Parijs .	57060
„ „ „ „ „ Rijnlandsche roeden	$25918^{1}/_{2}$
„ „ „ „ „ Parijsche mijlen van 2000 toisen . .	$28^{1}/_{4}$
„ „ „ „ „ Engelsche „ „ 5000 voet . .	$78^{7}/_{100}$
„ „ „ „ „ Mijlen van Florence	$68^{7}/_{10}$
„ „ „ „ „ Marine mijlen van 2858 toisen. . .	20

Na afloop zijner graadmeting deelde Picard de Parijsche Akademie zijne meening mede omtrent de wenschelijkheid zijn gemeten boog ten zuiden en ten noorden van Parijs te verlengen, tot aan de uiteinden van het koninkrijk, en wel daar eene kleine fout op een enkelen graad begaan zich aanzienlijk voortplant over den geheelen omtrek der aarde, en men bijgevolg een juister resultaat zou verkrijgen indien met dezelfde nauwkeurigheid een meridiaanboog werd gemeten over het observatorium van Parijs waarvan de uitgestrektheid ruim 8 graden bedroeg.

Minister Colbert ijverig voorstander en bevorderaar van kunsten en wetenschappen zorgde voor de toestemming des konings.

Cassini de Thury en de la Hire werden in 1683 met de uitvoering belast, geruimen tijd afgebroken door den dood van Colbert zetten zij hunne taak in het jaar 1700 voort, en beëindigden haar in 1718 waarna reeds in dat zelfde jaar de bizonderheden hunner onderneming in de „Memoires de l' Academie" verschenen.

Cassini en de la Hire verdeelden den meridiaanboog in twee deelen welke afzonderlijk werden gemeten.

Voor den graad van den meridiaanboog Parijs-Collioure ($6^g18^m57^s$=860.614) vonden zij 57097 toisen, voor dien ten noorden van Parijs, Parijs-Duinkerken ($2^g12^m9^s.5$=125.468) 56960 terwijl de gemiddelde waarde van den graad evenals die door Picard was gevonden 57060 toisen bedroeg.

Behalve de basis van Picard waarop het geheele werk steunde, werd

voor verificatie nog eene basis gemeten nabij Duinkerken van 5464 toisen eene tweede nabij Perpignan van 7246 toisen.

Door vergelijking der metingen in het noorden en zuiden van Parijs gedaan scheen het dat de graden van den meridiaan grooter werden hoe meer men den equator naderde, hetgeen sloot met de bewering van hen die meenden dat de as der aarde grooter was dan de middellijn.

Het grootste verschil bedroeg echter slechts ruim 31 toisen per graad, een verschil dat met een boog van twee secunden overeenkwam. De verhouding der assen was ongeveer als 95:96.

Dit geringe verschil zou waarschijnlijk niet belet hebben dat men het vraagstuk betrekkelijk de grootte der aarde voor voldoende opgelost had gehouden ware het niet dat de resultaten in strijd waren met de nog niet lang geleden verkondigde meening van Huygens en Newton die beweerden dat de aarde niet een zuiver bolvormig — maar een aan de polen afgeplat omwentelingslichaam was.

Huygens was tot die meening gekomen door de enkele door hem gevonden theorie der middelpuntvliedende kracht, Newton door de gevolgtrekkingen gemaakt uit dezelfde theorie en uit zijne hypothese voor eene algemeene aantrekking der lichamen op aarde.

Verder dan ooit was men thans weder van de oplossing verwijderd, heftig was de strijd die van dit oogenblik tusschen de aanhangers van Newton en de Fransche geleerden ontstond.

Een hartstochtelijke wedstrijd werd in Engeland en Frankrijk aangevangen in het uitvoeren van graadmetingen waaraan later ook door bijna alle landen van Europa werd deelgenomen, zelfs buiten Europa tot in China werden door zendelingen de mededeelingen der Europeesche graadmetingen overgebracht, en een oogenblik zelfs scheen het alsof men in het verre Oosten van Azië deelen wilde in den strijd die het Westen van Europa in beroering bracht; in 1702 namelijk werd in China bij Peking op last van keizer Camby eene graadmeting uitgevoerd onder leiding van pater Thomas in tegenwoordigheid van een Chineeschen prins.

Voor een boog van $1^g 1^m 32^s$ werd eene lengte gevonden van 200 Chineesche stadiën, overeenkomende met 72000 „geometrische passen". Daar een geometrische pas gelijk aan 5 voet en de verhouding van den Chineeschen tot den Romeinschen voet als 16:15 was, terwijl de laatste overeenkwam met 131.5 Parijsche lijnen, werd de lengte van den graad volgens deze berekening gelijk aan 56987.9 toisen.

Dit begin was echter tevens het einde der Chineesche graadmetingen.

Doch keeren wij tot Europa terug.

Het eerste resultaat der theoretische beschouwingen van Huijgens was de ongelijkheid van het gewicht der lichamen op verschillende breedten, een gevolg van de vermindering die de aantrekkingskracht door de middelpunt-

vliedende kracht ondergaat, waaruit hij afleidde dat de aarde een soort van uitwas aan den equator moest hebben terwijl zij aan de polen een weinig moest zijn afgeplat. In 1690 verscheen van Huijgens „Cause de la Pesanteur" eene verhandeling over den vorm der aarde; volgens de daarin ontwikkelde denkbeelden ging de aantrekkingskracht geheel van het middenpunt der aarde uit en was voor alle punten op denzelfden afstand van het centrum der aarde verwijderd gelijk. Newton bracht in zijn werk „Philosophiae naturalis principia mathematica" hetwelk in 1687 was verschenen, deze resultaten in verband met de wet der algemeene aantrekking.

Hij begreep dat de afgeplatte vorm welke bij alle planeten die om eene as wentelen (Jupiter) een gevolg was van de aantrekking zelf der deelen van iedere planeet en van de middelpuntvliedende kracht, maar voordat die beide krachten eene dergelijke uitwerking konden hebben was het noodig dat die lichamen eerst vloeibaar waren geweest; hij nam ze dus in dien toestand en toonde daarna aan hoe men de afplatting van eene planeet kan bepalen uit de intensiteit der zwaartekracht en de snelheid van hare wenteling, haré massa homogeen veronderstellende.

Deze theorie toegepast op de aarde gaf eene verandering van het gewicht der lichamen weinig verschillende van dat door Richer waargenomen echter eenigszins geringer, hetgeen bewees dat de aarde is samengesteld uit lagen waarvan de dichtheid aangroeit van de oppervlakte naar het middenpunt zooals Clairaut heeft aangetoond in zijn werk „Figure de la terre" dat in 1743 het licht zag.

Het gewicht van een lichaam, wat niet anders is als de resultante van de aantrekking die de aarde op de verschillende deeltjes van dat lichaam uitoefent verminderd met de middelpuntvliedende kracht, neemt dus toe met de breedte van de plaats waar het zich bevindt.

Met Huijgens veronderstelde Newton dat de aarde eene omwentelingselipsoide was, omtrent de grootte der afplatting verschilden zij echter van meening.

Volgens Huijgens is de vermindering van de aantrekkingskracht die de middelpuntvliedende kracht aan den equator veroorzaakt $\frac{1}{289}$ en wordt de afplatting volgens zijne veronderstelling dat de zwaartekracht geheel van het middenpunt der aarde uitgaat $\frac{1}{578}$.

Volgens Newton moest de afplatting $\frac{1}{282}$ bedragen wilde er evenwicht in die elipsoide kunnen bestaan.

De juistheid van de hypothese van Newton werd voor de eerste maal aangetoond door Maclaurin in zijn beroemd werk „des Fluxions" uitgekomen naar aanleiding van eene prijsvraag in 1740 door de Fransche akademie

van wetenschappen uitgeschreven, welk werk algemeen beschouwd wordt als eene van de fraaiste wiskunstige verhandelingen die ooit gemaakt zijn.

In vorengenoemd werk toonde Maclaurin voor het eerst aan op welke wijze er bij de aarde als afgeplatte spheroide evenwicht kan bestaan, en gaf tevens de vergelijking waardoor de afplatting gevonden kan worden wanneer de verhouding van de middelpuntvliedende kracht tot de zwaartekracht aan den equator bekend is.

Door eene benaderende oplossing wordt aangetoond dat wanneer de middelpuntvliedende kracht klein is, de afplatting gelijk is aan $^5/_4$ maal bovengenoemde verhouding of $^5/_4 \times \frac{1}{289}$ en dat de vermeerdering van de zwaartekracht evenredig is aan de vierkanten van de sinussen der breedten.[1])

De beroemdste nieuwere wiskunstenaars, onder anderen Laplace, hebben zich met dit onderwerp beziggehouden, en mogen zij bij hunne onderzoekingen al verschillende wegen hebben ingeslagen, aan de uitkomsten is sedert Maclaurin en Clairaut weinig veranderd.

De richting van de resultante van het oneindig aantal oneindig kleine krachten die op een lichaam werken (zwaartekracht) wordt bepaald door de loodlijn die ontstaat wanneer een zwaar voorwerp aan een draad wordt opgehangen.

Laat men zulk een lichaam slingeren dan is het aantal schommelingen in een bepaalden tijd steeds gelijk zoolang de daarop werkende zwaartekracht dezelfde blijft, wordt zij grooter dan beweegt het sneller, in het tegenovergestelde geval beweegt het langzamer.

Was de aarde dus in rust en bolvormig dan zou dezelfde slinger op alle plaatsen der aarde, in gelijke tijden steeds het zelfde aantal malen slingeren.

Beweegt zij om eene as dan wordt de aantrekkingskracht met de middelpuntvliedendekracht verminderd en blijft slechts aan de polen onveranderd.

Richer die in 1672 door de Fransche akademie voor het verrichten van astronomische waarnemingen naar Cayenne was gezonden ontdekte dat zijn uurwerk waarvan de slinger te Parijs schommelingen van ééne secunde maakte. langzamer ging hoe meer hij den equator naderde, en sneller naarmate hij naar het noorden terugging, het uurwerk vertraagde 2^m28^s per dag; de zelfde verschijnselen werden ook waargenomen in 1682 door Varin Deshayes en Du Glos op de kusten van Afrika en Amerika te Goree en Guadeloupe, steeds was de vertraging grooter dan die welke door temperatuursverandering veroorzaakt kon worden.

De theorie van Newton was een gevolg van deze belangrijke ontdekking.

---

[1]) Volgens het theorema van Clairaut is bij de niet homogene aarde

$$\text{Afplatting} + \frac{g_{90} - g_{0^\circ}}{g_{0^\circ}} = {}^5/_2 \, \frac{\text{Centrifkr. Aeq}}{g_{0^\circ}} = {}^5/_2 \times \frac{1}{289}$$

Met de door Newton gevondene afplatting $\frac{1}{231.7}$ werd de verandering van het gewicht op verschillende afstanden van de pool bepaald waardoor men dan tevens de veranderingen in de lengte van den secundenslinger leerde kennen die er onmiddelijk uit volgt volgens de formule $l = \frac{g}{\pi^2}$

Men vond dat een slinger, die aan den equator schommelingen van één secunde deed, met 3.205 millimeter verlengd moest worden ten einde dezelfde slingeringen aan de pool te doen.

Door vergelijking bleek dat de voor verschillende breedten berekende lengte van den secundenslinger overeenkwam met de lengte die deze daar werkelijk had, welke overeenkomst niet zou kunnen bestaan bij eene zuivere bolvormige gedaante.

De lengte van den eenvoudigen slinger voor iedere breedte tusschen equator en pool wordt afgeleid uit de formule $l = A + B \sin^2 L$ waarin l de lengte van den slinger, L de breedte van de plaats, A de lengte van den slinger aan den equator en B het verschil van de slingerlengten aan de pool en aan den equator voorstelt.

De beide constanten A en B kunnen bepaald worden door middel van twee waarnemingen van den slinger gedaan op twee bekende breedten, want zijn l' en l'' de waargenomene lengten op de overeenkomende breedten L' en L'' dan is

$$l' = A + B \sin^2 L'$$

$$l'' = A + B \sin^2 L''$$

$$\text{waaruit } B = \frac{l' - l''}{\sin^2 L' - \sin^2 L''}$$

B bekend zijnde wordt A bepaald door de waarde van l' of l''.

Uit de theorie der aantrekking volgt dat de afplatting a bij de elipsoide gelijk is aan $a = 0.00865 - \frac{B}{A}$.

Ook uit den duur der schommelingen op verschillende plaatsen kan men de lengte van den slinger bepalen, hierdoor wordt de lastige bewerking, het telkens meten van die lengte op onderscheidene breedten vermeden.

Op twee plaatsen der aarde behoeft men slechts een zelfde slinger waarvan de lengte l is, te laten slingeren.

Stellen t en t' de tijden voor welke deze slinger onder den invloed van de zwaartekracht g en g' op de beide plaatsen der aarde voor eene slingering noodig heeft, dan bestaan tusschen die waarden de volgende betrekkingen

$$t^2 = \frac{\pi^2 l}{g} \text{ en } t'^2 = \frac{\pi^2 l}{g'} \text{ waaruit } \frac{t^2}{t'^2} = \frac{g'}{g}$$

Stellen nu L en L′ de lengten van den slinger op deze plaatsen voor, dan heeft men $g = \pi^2 L$ en $g' = \pi^2 L'$

$$\text{of } \frac{g}{g'} = \frac{L}{L'}$$

$$\text{waaruit volgt } \frac{t^2}{t'^2} = \frac{L'}{L} \text{ of } L = \frac{t'^2}{t^2} L'$$

Door deze betrekking kan men de lengte van den secondenslinger op iedere willekeurige plaats der aarde bepalen, door die lengte op eene plaats vasttestellen en dien slinger van willekeurige doch onveranderlijke lengte op beide plaatsen te laten bewegen.

Ten einde den slingerduur op iedere plaats vasttestellen heeft men het in een bepaalden tijd volbrachte aantal schommelingen noodig.

Zij N′ het aantal slingeringen van den onveranderlijken slinger wiens lengte L is op een der plaatsen in een zeker tijdsverloop b. v. een etmaal dan zal, daar 24 uren gelijk aan 84600 seconden zijn, de slingerduur t′ uitgedrukt worden door $t' = \frac{86400.}{N'}$

Voor eene andere plaats heeft men dan $t = \frac{86400;}{N}$

waar uit volgt $\frac{t}{t'} = \frac{N'}{N}$

Dit in vorenstaande formule ingevoerd geeft:

$$L = \frac{N^2}{N'^2} L'$$

Door deze formule kan men uit het aantal slingeringen met behulp van L′ alle waarden van L op de verschillende waarnemingsplaatsen berekenen.

Behalve uit slingerwaarnemingen moet de afplatting echter ook blijken uit het verschil in lengte der bogen die een even grooten hoek aan het middenpunt onderspannende op verschillende breedten liggen in hetzelfde door de polen gebrachte vlak.

Was de aarde een bol dan zou elke meridiaan een cirkel zijn; een boog die twee op dezen cirkel gelegen punten vereenigt zou dan op elke breedte even lang moeten zijn, zoodra slechts de stralen van die punten naar het middenpunt der aarde getrokken met elkaar een even grooten hoek maken.

Is echter de aarde afgeplat dan bestaat die gelijkheid van de verhoudingen niet meer, de bogen die een even grooten hoek onderspannen worden dan langer naarmate men de polen nadert, want de plaatsen waar twee vertikalen die een hoek van een zeker aantal graden met elkander maken zullen, waar de aarde sterker gekromd is, korter bij elkander liggen dan waar deze kromming minder sterk is.

Wij hebben thans in korte trekken medegedeeld op welke wijze men door op verschillende plaatsen der aarde metingen met den secondenslinger te

verrichten tot eene juiste kennis van de afplatting der aarde kan komen.

De resultaten der verrichte 'graadmetingen vereenigd met die verkregen door slingerwaarnemingen laten *thans* geen twijfel meer bestaan omtrent de afplatting der aarde aan de polen.

Hoewel de ontwikkelde denkbeelden van Huygens en Newton volkomen overeenstemden met de proeven van Richer was men in Frankrijk na de graadmeting door Cassini de Thury verricht nog maar niet dadelijk geneigd de nauwkeurige resultaten door dien geleerde en door Picard verkregen zoo op eens te verwerpen en in de plaats daarvan geloof te hechten aan theoretische beschouwingen wier juistheid nog niet voldoende door de praktijk was bevestigd.

Bovendien werd door den gemeten Franschen meridiaanboog juist het tegengestelde bewezen van hetgeen door Huygens en Newton beweerd en door Richer was waargenomen en hoewel Mairan in „les Memoires de l' Académie de 1720" al zijne krachten inspande om te bewijzen dat èn slingerwaarnemingen èn de resultaten der graadmetingen beide even goed konden zijn, Desaguliers ontnam Mairan alle illusie door in zijne „philosophical transactions" aan te toonen hoe onaannemelijk zijne hypothese was.

Was bij de bolvormige aarde *ééne* graadmeting voldoende om tot de kennis van de grootte te komen, omdat slechts de straal gevonden behoefde te worden, bij de aarde als elipsoide zijn daartoe twee graadmetingen noodig omdat er twee grootheden: de assen, te berekenen zijn.

Dit begreep de Fransche akademie, die om den twist te beslechten aan eenigen harer leden eene nieuwe meting opdroeg.

Nadat de graaf de Maurepas, ijverig bevorderaar der astronomische wetenschap en der scheepvaartbelangen, de goedkeuring verworven had van den Minister Fleury en van den koning werd besloten dat in de nabijheid van de polen en van den evenaar een meridiaanboog zou bepaald worden ten einde uit te maken waar een booggraad de grootste lengte had.

Tevens zag men de noodzakelijkheid in, de nauwkeurigheid van de Fransche graadmeting op nieuw nategaan.

Ook zou men aan den evenaar en aan de pool waarnemingen met den slinger verrichten, kortom geene inspanning werd te groot geacht ten einde den bestaanden twijfel op te heffen.

Den 16de Mei 1735 vertrokken Godin, Bouguer *de* Lacondamine en de marine-ingenieur Vergiun uit de haven la Rochelle koerszettende naar Peru. In Zuid Amerika vereenigden zij zich met George Juan en Antoine d'Ulloa door de Spaansche regeering benoemd om bij de waarnemingen behulpzaam te zijn.

Onder de beste instrumenten waarvan zij voorzien waren bevond zich eene gepolijste ijzeren staaf, door den bekwamen kunstenaar Langlois juist gelijk gemaakt aan de toise van het „grand Chatelet" te Parijs.

Eene zelfde toise bleef aldaar berusten om na afloop der reis met de gebruikte te worden vergeleken.

De basis van het driehoekennet, bestaande uit 33 driehoeken, in de vlakte van IJarougui van Carabourou tot Oyambaro werd tweemaal gemeten; op de lengte 6272 toisen gaven die metingen slechts een verschil van 3 duim.

Voor verificatie mat men eene tweede basis van 5259 toiten in de vlakte van Tarqui. Voorts werden de eindpunten blijvend verzekerd door in den bodem gemetselde molensteenen.

Met een sector van 12 voet straal werden de zenithsafstanden der uiteinden van de basis Tarqui en Cotchesqui ten opzichte van het sterrebeeld „Orion" bepaald, hetwelk zich bijna op gelijke afstanden van die beide punten bevond.

De lengte van den gemeten boog ($3^{g}7^{m}$) bedroeg 176.950 toisen of de lengte van één graad 56775 toisen.

Deze boog werd door Godin ongeveer 20 minuten verlengd, voor de lengte van den graad tusschen Cuenza en Mira een boog van $3^{g}26^{m}52^{s}$ vond hij 56768, deze laatste meting moet echter niet met die nauwkeurigheid zijn verricht als waarop de eerste mag roemen.

Wanneer men in het door Lacondamine uitgegeven werk „Journal du voyage à l'equateur" de moeielijkheden aan deze expeditie verbonden, — de meeste driehoekspunten waren op bergtoppen ruim 2000 toisen boven de oppervlakte der zee geplaatst (Pitchincha, Pamba-Marca enz.) — en tevens de talrijke voorzorgen bij het meten der hoeken, het regelen der slingeruurwerken nagaat, is het te verklaren dat in plaats van 4 jaar zooals de ondernemers meenden de tocht 10 jaren heeft geduurd.

Eerst in het jaar 1745 kwamen zij in Frankrijk terug.

De tweede expeditie die in April 1736 naar Lapland vertrok bestond uit Clairaut, Camus, Lemonnier, de Maupertius, den abt Outhier waarbij zich nog voegde Celcius, hoogleeraar te Upsala, en voorts de secretaris de Sommereux en de teekenaar d'Herbelot.

Bezwaarlijk was het in zulk eene onherbergzame streek een geschikt net van driehoeken te plaatsen; na veel moeite slaagden zij er in eene serie driehoeken ingesloten door een zevenhoek met eene geschikte gelegenheid om eene basis over het ijs te meten samentestellen waarvan Tornêa en Kittis de eindpunten waren.

De basis Poiky Tornêa-Niemisby ter lengte van 7406 toisen 5 voet werd gemeten met behulp van 8 roeden ieder van 30 voet lengte.

Door middel der zenithsafstanden ten opzichte van het sterrebeeld „de draak" werd met een sector van 9 voet straal vervaardigd, door Graham de amplitude $57^{m}28^{s\,3}/_{4}$ van den gemeten boog bepaald.

De lengte van dien boog bedroeg $55023^{1}/_{2}$ of de graad 57437 toisen.

De Maupertius heeft de navolgende formule gevonden voor de bepaling

van de afplatting der aarde door gebruikmaking van uit verschillende graadmetingen verkregene waarden voor den graad.

Zij de lengte van twee gemetene breedtegraden g en G op de overeenkomende breedten ϕ en ε dan is de verhouding der beide assen of de

$$\text{afplatting} \quad a = \frac{G - g}{3\,(G \sin^2 \varepsilon - g \sin^2 \phi)}$$

Door toepassing van bovenstaande formule en door combinatie van zijne eigene meting en die tusschen Parijs en Amiens verricht vond hij

$$\text{voor de afplatting} \quad \frac{1}{178}$$

De door Clairaut verbeterde waarde van den Franschen graad 57183 en de door hem zelf gevondene waarde 57438 toisen werden als maatstaf voor de berekening aangenomen.

Schmidt heeft door middel van zijne formule voor de afplatting

$$a = \frac{s'' - s'}{3\ s' \sin (v'' - v') \sin (v'' + v')}$$

waarin s'' en s' de lengten van twee graden op de breedten v'' en v' uitdrukken, een nauwkeuriger waarde voor de afplatting gevonden uit eene combinatie van de Laplandsche (57437 toisen voor den graad) en de Peruaansche (56753 toisen) dan door gebruik te maken van de formule van de Maupertius, hij vond namelijk daarvoor $\frac{1}{209}$ volgens eerstgenoemde- en $\frac{1}{211}$ volgens zijne eigene formule.

Te Pello een Finsch dorp werden op de Laplandsche expeditie de slingerwaarnemingen verricht.

Op haren terugkeer in Juni 1737 leed de expeditie schipbreuk waarbij echter de uit Frankrijk medegenomene toise met de papieren gered werden.

Terwijl de Peruaansche expeditie hare waarnemingen aan den evenaar verrichtte werden in 1739 Cassini Jr. (II) en de la Caille belast den Franschen meridiaanboog te verifieeren. Saunac en le Gros zouden hen daarbij behulpzaam zijn.

Uitgerust met de beste instrumenten maakten zij van Parijs tot Orleans van de vroegere driehoeken gebruik, van de laatste plaats tot Bourges werd echter een nieuw net gevormd; te Bourges werd een observatorium gebouwd en eene geheele maand besteed uitsluitend om de richting van den meridiaan te verifieeren. De ontdekking der aberratie stelde hen in staat nauwkeuriger astronomische waarnemingen te verrichten dan tot nog toe waren gedaan.

Al de waarnemingen gaven een kleiner breedteverschil voor Parijs—Bourges dan dit moest bedragen wanneer de graad 57060 toisen bevatte zooals Picard gevonden had. De berekening steunende op de basis van Picard gaf ook voor eene nieuwe basis te Bourges eene andere waarde dan die welke door meting was gevonden.

Niettegenstaande deze verschillen gaven de resultaten voor de graden ten zuiden van Parijs eene nog grooter waarde dan volgens de eerste meting was gevonden.

Toen de metingen tot Rodès waren voortgezet en men daar eene kleinere waarde voor den meridiaangraad tusschen deze plaats en Bourges vond was men wel genoodzaakt òf aanzienlijke dwalingen in de werkzaamheden van Picard te veronderstellen òf wel eene onregelmatigheid in den vorm der aarde aantenemen.

De metingen werden tot Perpignan voortgezet, ook hierna werd dezelfde waarde voor den graad gevonden als tusschen Rodès en Bourges was bepaald.

Meer en meer werden nu de metingen door Picard verricht twijfelachtig vooral toen ook de Maupertius en Clauraut die zich na hunne terugkomst uit Lapland met berekeningen van het Fransche driehoekennet bezig hielden, dwalingen in het werk van Picard aantroffen en daarom besloten alle werkzaamheden door laatstgenoemden geleerde verricht te verifieeren.

Van deze verificatie verwachtte Cassini(II) alles goeds voor zijne waarnemingen, hij zelf besloot zich zekerheid te verschaffen door de grootte van lengtegraden en hunne verhouding tot breedtegraden te bepalen.

In 1733 was eene dergelijke graadmeting verricht door Cassini Sr.(I) in vereeniging met Muraldi.

Door den finantie-controleur Orry belast de meetkunstige beschrijving van geheel Frankrijk daar te stellen had hij ter bepaling van de lengte van parallelcirkels, door een net van driehoeken de lengte van den parallelboog die door het observatorium van Parijs ging tusschen Malo ten westen en Straatsburg ten oosten gemeten.

De uitkomsten dezer meting die volkomen overeenstemden met de resultaten der breedte-graadmetingen tot nu toe in Frankrijk verricht, waren bijgevolg ook in strijd met de beweringen van Huygens en Newton.

De bepaling van het lengteverschil tusschen twee plaatsen op aarde was vooral in dien tijd toen de voortreffelijke chronometers nog niet bestonden en de telegraphie hare diensten nog niet kon bewijzen veel moeilijker dan de bepaling van het verschil in breedte.

Dit was zeker wel de oorzaak dat lengtegraadmetingen ook zelfs in lateren tijd zeldzamer waren dan de metingen van breedtegraden.

Gewoonlijk nam men ter bepaling van het verschil in tijd tusschen twee plaatsen het oogenblik waar dat verduisteringen van de zon, van de satellieten van Jupiter of van sterbedekkingen door de maan in beide plaatsen werden waargenomen.

Fouten door maanparallax ontstaan en gebrek aan nauwkeurig geregelde uurwerken maakten de waarnemingen meestal onzuiver.

Huijgens verdient onder de beoefenaars der natuurwetenschappen, wier streven het was nauwkeurige uurwerken te vervaardigen, eene eerste plaats.

Op twee bergen, ongeveer 40 mijlen van elkander verwijderd, Ceste in Languedoc en St. Victoire in Provence bepaalden Cassini Jr.(II) en la Caille door middel van buskruitontbranding op een kerktoren tusschen die beide bergen met de beste uurwerken die destijds bestonden van Julien le Roy, het oogenblik waarop dat verschijnsel op die beide bergen te gelijk zichtbaar was.

Cassini verrichte de waarnemingen te Ceste, la Caille op den berg St. Victoire. Het verschil in lengte bedroeg $1^{s}53^{m}19^{s}$. Voorts mat la Caille in Languedoc in de vlakte „la Crau" eene basis van $9858^{2}/_{3}$ toisen en berekende de lengte van den boog van den parallelcirkel op $43^{s}32^{m}$ bepaald door den meridiaan der hermitages op beide bergen geplaatst op 78600 toisen.

Dit resultaat kwam overeen met dat uit de verificatie van den meridiaan verkregen waarvoor drie bases te Bourges, Rodès en te Perpignan gemeten waren. Alleen de basis van Parijs door Picard gemeten week van de vorigen af.

La Caille verrichte in den winter van 1740 de verificatie van eenige hoeken op de bergen van Auvergne, vormde nieuwe driehoeken bij de ouden van Picard, waarvan de hoekpunten gunstiger gesteld waren, mat ten derden male de basis van Bourges, gebruikte roeden van eene andere lengte als die welke voor de eerste meting gediend hadden, en verkreeg weder een resultaat strijdig met dat van de eerste Fransche meting.

Eindelijk werd besloten de basis van Picard die toch moest dienen voor de verificatie van het laatste gedeelte van den meridiaanboog Parijs—Duinkerken te hermeten. Daar alleen het eene uiteinde van die basis de molen van Villejuive nog bestond werd ongeveer in dezelfde richting eene nieuwe gemeten langs den grooten weg van Parijs naar Fontainebleau met vier ijzeren staven ter lengte van 15 voet, terwijl voor verificatie eene tweede bij Amiens werd bepaald.

Het verschil 0,001 in de lengte met die van Picard bevredigde thans alle door hen vroeger verrichte metingen, zoodat geen twijfel meer bestond dat de graden van den meridiaan in de richting van den equator moesten afnemen en bijgevolg de vorm der aarde die eener aan de polen afgeplatte elip soide moest zijn; de Maupertius en Clairaut hadden voor den graad van de meting van Picard 57,183 toisen gevonden.

Met opzet hebben wij de belangrijke werkzaamheden van Cassini(II) en la Caille eenigszins uitvoerig beschreven; hieruit toch kan men zien dat de Fransche geleerden geene inspanning te groot achtten waar het gold eene wetenschappelijke overwinning te behalen.

Nog voor dat Cassini met zekerheid uitspraak kon doen omtrent den vorm der aarde hadden reeds de resultaten door de Maupertius in Lapland verkregen den strijd ten voordeele van Newton beslist, en moest de afplatting zelfs sterker zijn dan door den Engelschen geleerde was opgegeven.

Toen nu ook in 1745 de resultaten der Peru-expeditie in denzelfden geest uitspraak deden twijfelde men er niet meer aan, de door Newton verkondigde denkbeelden waren volkomen in overeenstemming met de werkelijkheid.

Volgens de berekeningen door Cassini gedaan had de kleinste breedtegraad op den parallel van 45^g48^m tusschen Perpignan en Rodès eene lengte van $57048^1/_2$ toisen en de grootste op den parallel van 49° tusschen Parijs en Duinkerken eene lengte van 57084 toisen, het grootste verschil tusschen de opvolgende graden van den meridiaan die Frankrijk doorsnijdt bedroeg dus ongeveer 10 toisen per graad.

Door vergelijking der lengten van den noordelijksten en zuidelijksten graad vonden zij als waarde voor de afplatting der aarde $\frac{1}{540}$ van dien tusschen Parijs—Duinkerken en Bourges--Rodès $\frac{1}{286}$ en ten slotte door vergelijking van hunnen zuidelijksten graad met de resultaten door de Maupertius in Lapland verkregen $\frac{1}{169}$.

Nadat het geodetisch gedeelte van het werk van Picard door Cassini en het astronomische door de Maupertius was onderzocht en verbeterd werd de afplatting der aarde in verband met de lengte van den graad aan den poolcirkel berekend op $\frac{1}{182}$.

Door toepassing van de door Maupertius gevondene formule voor de afplatting berekende Lacondamine haar uit de Fransche en Laplandsche graadmeting op $\frac{1}{145}$

Uit de Peruaaansche en de Laplandsche „ $\frac{1}{215}$

„ „ Fransche „ „ Peruaansche „ $\frac{1}{314}$

Hierbij nam hij den graad van Maupertius op 57422 en dien van de Fransche meting op 45^g48^m breedte op 57050 toisen aan.

Bouguer stelde uit deze verschillende waarden de navolgende hypothese op: De toename der lengte van de graden is evenredig aan de vierde machten van de sinus van de breedte, waarbij de verhouding der assen is als 178: 179.

Wij zien uit het vorengaande dat, mocht de afplatting van onzen planeet al met zekerheid geconstateerd zijn, de hoegrootheid dier afplatting nog ten eenenmale onzeker was.

Van dit oogenblik af werd de bepaling van den juisten vorm der aarde eene der moeilijkst optelossen vraagstukken.

Het begrip „graad der aarde" was thans een geheel ander dan bij eene bolvormige gedaante.

Terwijl bij de laatste voldoende was dat begrip slechts met eenen grooten

cirkel te laten samengaan, heeft men bij de omwentelingselipsoide tweeërleigraden te onderscheiden, namelijk graden van den equator en graden van den meridiaan.

De equatorgraden blijven dezelfde, anders is het met de meridiaangraden de lengte van den meridiaangraad is de tusschen twee normalen liggende eliptische boog welke een hoek van één graad met elkander maken.

De meridiaangraden hebben bij den eliptischen vorm geene gelijke lengten, maar nemen in lengte toe wanneer men van de eindpunten van den grooten as waar zij het kleinst zijn naar de eindpunten van den kleinen as waar zij het grootst zijn voortgaat.

Hierdoor verkrijgt eene breedte-of meridiaangraadmeting op de omwentelings elipsoide nog eene andere beteekenis.

Bij de beide door meting te vinden grootheden, de lengte van den boog en de amplitude komt nog eene derde, daar nog bepaald moet worden op welke plaats *op* de elipsoide in verband met de lengte der graden de meting is verricht.

Vooral voor de laatste bepaling zullen slingermetingen met vrucht kunnen worden aangewend; ook zal het dikwijls noodig zijn op ver van het vasteland gelegen eilanden, waar geene graadmeting kan worden gedaan, deze door metingen met den slinger te vervangen.

De slingermetingen bekleeden dan ook zoo niet eene eerste- dan toch zeker eene voorname plaats onder de gegevens voor de bepaling van den vorm der aarde.

Bij bijna alle volgende graadmetingen werd daaraan dan ook evenveel belang gehecht als aan alle geodetische verrichtingen.

Weinig vermoedde Galileï toen hij op het eind van de 16e eeuw op den toren van Florence aan een klein getal personen in bijna geheimzinnige bewoordingen zijne nieuwe ontdekkingen omtrent de wetten der zwaartekracht, de beweging der aarde en den vorm der planeten uitlegde dat deze waarheden, toen miskend, eenmaal zoo algemeen bewonderd en als zoo belangrijk zouden worden beschouwd dat bijna alle regeeringen van Europa de grootste reizen zouden laten ondernemen om waarnemingen met den slinger te verrichten, ten einde op de meest verwijderde punten der aarde de intensiteit van de zwaartekracht te leeren kennen.

Ten tijde van Galileï en Bacon was de wetenschap echter nog in hare wording, dat de vruchten hunner denkbeelden reeds zoo spoedig tot rijpheid zouden komen konden zij dan ook niet veronderstellen.

De uitkomsten der tot nog toe verrichte graadmetingen gaven alle verschillende waarden voor de afplatting; welke van die waarden kwam de waarheid het meeste nabij, de meting van lengtegraden door Cassini verricht wees op afwijkingen van den eliptische aardvorm, was het niet waarschijnlijk dat de aarde geen zuiver omwentelings- maar een lichaam van een onregelmatigen vorm was? deze en eene menigte andere vragen vorderden op nieuw eene ernstige studie.

De tot nog toe verrichte metingen waren allen uitgevoerd op het noordelijk halfrond, de meting die la Caille in 1750 toen hij naar het voorgebergte van de kaap de Goede Hoop ging om de maanparallax te bepalen was daarom belangrijk wijl zij op 33^g zuiderbreedte werd uitgevoerd.

Met behulp van slechts 4 driehoeken werd de lengte van een boog met eene amplitude van $1^g13^m17^s.5$ gemeten.

Met eene ijzere toise werd de lengte van de basis op 6467 toisen bepaald.

Voor de lengte van den boog vond hij 69.669,1 of voor één graad 57.034,4 toisen.

Volgens deze meting was de lengte van een graad in het zuidelijk halfrond op 33^g20^mbreedten gelijk aan den graad in het noordelijk halfrond op 45^g breedte.

Toen de uitkomst dier meting niet in overeenstemming bleek met eenen regelmatigen vorm der aarde, waren sommigen geneigd dit aan de onvolkomenheid der uitvoering, anderen aan de ongelijkvormigheid van den halven bol toe te schrijven.

Door den Engelschen astronoom Maclear werd in 1848 eene andere meting van een boog aan de Kaap beëindigd.

Zij ving bij het noordelijk punt van de meting van la Caille aan, en strekte zich ongeveer $8^1/_2$ graad verder naar het noorden uit. De lengte van den graad op $35^g43^m20^s$ zuiderbreedte werd door hem bepaald op 56932.5 toisen; de meening van la Caille dat er verschil tusschen de lengten der graden van het noordelijk en zuidelijk halfrond zou bestaan werd dus niet bevestigd door deze meting.

Na vorengenoemde groote expedities vingen meerdere staten aan graadmetingen te verrichten.

In Italië voerden de paters Le Maire en Boscowich onder paus Benediktus XIV van 1751—1753 in eene bergachtige streek eene graadmeting uit in den Kerkelijken staat. De bizonderheden dier meting werden beschreven in „De Litteraria Expeditione per Pontificiam Ditianem in 1755 te Rome verschenen.

Zij maten een boog van den meridiaan van Rome tot Rimini. Hunne maten uitgedrukt in „passen", de maat van het land, werden zorgvuldig met de Fransche toise vergeleken.

Eene basis van 6139.5 toisen op de Via Appia en eene verificatiebasis van 6037.6 nabij Rimini aan de kust werden bepaald met houten roeden van 27 palmen ongeveer gelijk aan 18 Fransche voeten, voorts werden de hoeken gemeten met een door een geestelijke vervaardigd kwadrant van drie voet straal.

Voor den meridiaanafstand vonden zij 161.253,6 passen die gelijk waren 123,221.3 toisen, terwijl het verschil in breedte der eindpunten van den boog $2^g9^m47^s$ bedroeg.

De lengte van één graad werd dus berekend op 59.966,3 doch na eenige later aangebrachte verbeteringen op 56.979 toisen.

In 1768 voerde pater Beccaria eene graadmeting uit in de vlakte van Turijn tusschen Mons Regalis (Mondovi) en Andrate.

De uitkomsten werden neergelegd in het werk „Gradus Taurinensis". Voor den meridiaanboog met eene amplitude van 1°7′44″,7 vond hij eene lengte van 64890 toisen of voor een graad 57,468 toisen.

Houten roeden vergeleken met eene ijzeren toise, die nauwkeurig door Lacondamine in overeenstemming gebracht met de „toise du Pérou" gebruikte Beccaria tot het meten van eene basis van 6501 toisen voor zijn driehoekennet.

Baron Zach die de metingen van Beccaria heeft herzien vond op de zijde Superga—toren St. Jean een verschil van 14 toisen en in de hoeken verschillen tot drie minuten.

In 1809, toen Fransche ingenieurs na de triangulatie van Lombardije dezelfde werkzaamheden voortzetten in Piemont, besloten zij de door Beccaria gemeten boog door een driehoek van de eerste orde in hun net op te nemen, waarvan de hoekpunten zouden zijn: de koepel van de kerk van Crau, de koepel van de basiliek van Superga en de toren van Massé.

Van dien driehoek in zuidelijke richting zou het net zich tot Mondovi uitstrekken.

Zooveel mogelijk trachtten zij gebruik te maken van de stations waarop Beccaria zijne hoeken had gemeten, daar echter op ééne dier stations: de „Col del Timone" door Beccaria geen blijvend signaal was geplaatst en daar de grootte van het door hem gebruikte ijzeren kwadrant hem noodzaakte zoo min mogelijk torens tot waarnemingsplaatsen te kiezen, bleek het den Franschen ingenieurs weldra ondoenlijk dit plan uit te voeren.

De Piemonteesche officieren Plana en Carlini die in 1822 deel uitmaakten van de expeditie belast met het meten van een boog van een parallelcirkel van Marennes nabij Bourdeauxen Padua (waarover later) hebben het werk van de Fransche ingenieurs hervat en vorengenoemd net door twee driehoeken van de eerste orde tot Andrate verlengd.

Deze meting kan als eene geheel nieuwe meting van den boog van Beccaria worden beschouwd,daar van geen der gegevens van de eerste meting is gebruik gemaakt.

De zijde Superga—Massé waarvan men bij de berekening van het net is uitgegaan en die ook door Beccaria was gemeten werd afgeleid uit het net van driehoeken noodig voor de bepaling van den boog van vorengenoemden parallelcirkel welk driehoekennet weder steunde op de basis van de meting in 1790 door Mechain en Delambre in Frankrijk verricht.

Als uitkomst van deze meting (1809—1822) werd voor den meridiaanboog Andrate—Mondovi eene lengte gevonden van 64849.8 toisen of 126894.6 meter, bij eene amplitude van $1^g 7^m 81^s.07$, dus een verschil van ongeveer 18″ met die door Beccaria bepaald.

De breedten der eindpunten van den boog werden met een repetitiecirkel bepaald en de afplatting berekend op $\frac{1}{808.65}$.

In Moraviё en Hongarije bepaalde Liesganing in 1762 de lengte van

een meridiaanboog van Sobieschitz en Brünn over het Weener observatorium, en Grätz naar Varasdin. (Dimensio graduum Viennensis et Hungarici).

De Weener vadem waarmede de basis gemeten werd, was nauwkeurig met eene Fransche toise door Lacondamine en la Caille in overeenstemming gebracht met de „toise du Perou" vergeleken, het ijzeren kwadrant van $2\,^1/_2$ voet straal waarmede de hoeken werden waargenomen, herhaaldelijk op aller hande wijzen onderzocht, terwijl de sector voor de bepaling der breedte van de beste constructie was.

Niettegenstaande al deze voorzorgen heeft de meting geene bruikbare resultaten voor de bepaling van de afmetingen der aarde opgeleverd.

Zach heeft namelijk in de „Correspondance astronomique" verschillende onjuistheden aangetoond in het werk van Liesganing, onder anderen zou hij voor de breedtebepaling in plaats van „de draak" het sterrebeeld „Hercules" gebezigd hebben, en meer anderen; Pasquich ging nog eene schrede verder met aantetoonen dat de waarnemingen vervalscht zijn.

Door middel van eene basis van 6238 toisen gemeten tusschen Neuwstadt en Neunkirch en eene verificatiebasis bij Marchfeld van 6388 toisen berekende Liesganing de lengte van den meridiaanboog Sobieschitz-Varasdin op 172.796 weener vademen en bepaalde het verschil in breedte op $2^g56^m45^s.5$ of een graad = 58.655 vademen = 57.077 toisen.

Bij de meting van een anderen boog in de vlakte van de Theis van Kisteleck tot Petervaradin gelijk 59.990 vademen waarbij het breedteverschil der eindpunten van den boog $1^g1^m34^s.5$ bedroeg vond Liesganing voor een graad 58.458 vademen gelijk 56.881 toisen.

Ook aan de resultaten dezer meting kan echter niet veel waarde worden gehecht wegens het groote aantal kleine driehoeken waaruit het driehoekennet was samengesteld, een noodzakelijk gevolg van de gesteldheid van het terrein.

Toen in 1764 aan den Engelschman Charles Mason en den Amerikaan Jeremiah Dixon werd opgedragen de grensscheiding tusschen Maryland en Pennsylvanië in Noord Amerika vasttestellen, en zij te dien einde eene lijn moesten uitzetten tusschen Cheasepeak-en Delaware baai kwamen zij tot de ontdekking dat dit terrein bizonder geschikt was om eene graadmeting uittevoeren. Op hun voorstel werden zij door de Engelsche regeering met de uitvoering belast, en van de beste instrumenten, waaronder een sector voor de breedtebepaling toebehoorende aan Mr. Penn, voorzien.

Deze meting is vooral daarom belangrijk wijl zij afweek van alle tot nog toe sedert Norwood verrichte metingen, doordien de geheele afstand tusschen de eindpunten van den boog 100 mijlen lang direct door hen werd gemeten met den ketting die nauwkeurig vergeleken was met een koperen roede van vijf Engelsche voeten, door Bird vervaardigd.

Voor de geheele lengte vonden zij 538.067 voet en voor het verschil in breedte $1^g28^m45^s$ of voor een graad 363.763 voet of 60.627 vademen.

Daar de Engelsche vadem gelijk werd gesteld aan $\frac{107}{114}$ maal de Fransche toise vonden zij voor den graad eene lengte van 56.904$^1/_2$ toise. Dr. Maskeleyne die eene andere verhouding voor den Engelschen vadem en de Fransche toise vond leidde daaruit 56.888 toise voor de lengte van den graad af.

Ten slotte vermelden wij nog de in Indië ondernomen meting van een boog van 1°8^m door Reuben Burrow in 1790.

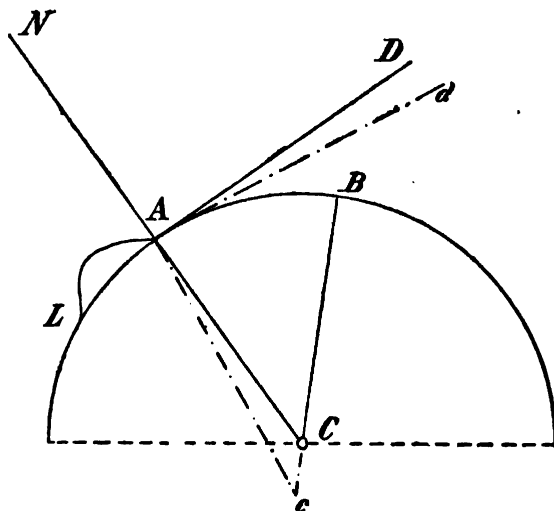
Volgens mededeelingen van Dalby bedroeg de lengte van den graad 56725 toisen.

Nouet die in 1798 als astronoom de Fransche expeditie onder Napoleon naar Egypte vergezelde voerde daar eene graadmeting uit en vond eene lengte voor den graad van 56880 toisen.

Verre van de onzekerheid omtrent de hoegrootheid van de afplatting op teheffen deden de uitkomsten dezer metingen meer en meer twijfelen aan de gelijkheid der meridianen en de regelmatigheid hunner kromming, doch hoewel velen er van uit gebrek aan goede instrumenten geene noemenswaardige resultaten hebben geleverd, zij verdienen toch vermeld te worden wijl men er uit kan zien welk een algemeene weerklank de oplossing van het vraagstuk in de meeste landen vond.

De onregelmatigheid van de uitkomsten der graadmetingen vooral van die in bergachtige streken verricht bracht op het denkbeeld of de nabijheid van bergen ook van invloed kon zijn op de richting der zwaartekracht.

Indien tengevolge der aantrekking van een berg het paslood van de vertikale richting afweek, dan zou het punt aan den hemel dat met het zenith van eene plaats overeenkomt niet hetzelfde zijn als wanneer er geene bergen waren.



Indien b. v. een berg L nabij het punt A de loodlijn naar L trok, zou de schijnbare richting der zwaartekracht niet A C maar A c zijn en de schijnbare horizon A d in plaats van A D.

Het verschil in breedte of de hoek A C B zou dan A c B worden en de lengte van den kromtestraal van den meridiaan zou van A C in A c veranderd worden.

Reeds Bouguer en Lacondamine hadden bij de meting in Peru proeven

genomen, ten einde uittemaken of die aantrekking werkelijk bestond, en niettegenstaande de hevige koude waaraan zij op de bergen waren blootgesteld en de ongunstige omstandigheden waaronder de proeven werden gedaan vonden zij toch een verschil van $7^1/_2$ secunde tusschen hunne door berekening en waarneming gevondene amplitude.

In 1722 stelde Dr. Maskeleyne voor de proef te herhalen (Phil; Trans: 1775) Charles Mason belast met de opsporing van een berg geschikt voor het doel koos Schehallien, eene smalle bergrug nabij Blair Athol in Pertshire in de richting Oost naar West loopende door een vlak land.

Twee plaatsen aan de noord- en zuidzijde van den berg op een afstand van 4864.4 voet van elkander verwijderd werden als geschikte waarnemingspunten gevonden, wier amplitude hoek A C B (C beschouwd als het middenpunt der aarde) door berekening bepaald, weinig verschilde van $42^s.9$.

Het schijnbare verschil in breedte der eindpunten door Dr. Maskeleyne uit 40 waarnemingen of uit 337 waarnemingen door Zach afgeleid (l'Attraction des montagnes) kwam overeen met $54^s.6$. Het verschil $11^s.7$ was de som der aantrekkingen die de berg in tegenegstelde richting op de loodlijn uitoefende, wanneer die zooals hier het geval was aan de tegengestelde kant van den berg geplaatst was.

Uit een nauwkeurig onderzoek en meting van dezen berg leide Dr. Hutton (Phil: Trans: 1778, 1811 en 1812) uit de gevonden aantrekking de gemiddelde dichtheid der aarde af, en vond dat die ongeveer gelijk kon worden gesteld aan 1.8 maal de dichtheid van Schehallien of ongeveer 5 maal de dichtheid van water.

Toen het bewezen was welk een aanzienlijken invloed de aantrekking van bergen op de richting van het paslood uitoefende bepaalde Cavendish in 1798 door een groot aantal zeer moeielijke doch hoogst nauwkeurige proeven de verhouding van de gemiddelde dichtheid der aarde tot die van lood en van water.

Ook baron Zach heeft in 1810 eene poging gedaan om de aantrekking van een berg „Mimet" nabij Marseille aan te toonen. Hij nam de breedte van eene plaats aan den zuidkant van den berg waar en die van het kleine eiland Planier, en berekende het verschil in breedte dier eindpunten uit den door meting gevonden afstand.

De aantrekking scheen eene fout van 1''.98 in de breedte te veroorzaken. Arago heeft echter aangetoond dat de repetitiecirkel door Zach gebruikt voor zulk eene groote nauwkeurigheid niet goed genoeg was (Conn: des temps 1819 Additions).

Ten slotte vermelden wij eenige expedities wier hoofddoel was de lengte van den secundenslinger op verschillende plaatsen te bepalen en tevens den invloed van de aantrekking der bergen te leeren kennen.

De beste waarnemingen werden ongetwijfeld verricht door kapitein Sabine

op tal van plaatsen van den equator tot aan Spitsbergen (Account of experiments 1825).

Voorts de waarnemingen gedaan op de reizen van Freycinet (Voyage autour du monde; observations du pendule 1823) en Duperrey (Conn: des temps 1832).

De waarnemingen van kapitein Kater op verschillende plaatsen in Groot-Brittagne en door kapitein Hall, Sir Thomas Brisbane, Goldingham en anderen in verschillende deelen der wereld.

De Spaansche expeditie onder Malespina 1789 (Conn: des temps 1816 Additions).

De waarnemingen door de Franschen gedaan op verschillende plaatsen in Frankrijk en Engeland (Base du système métrique).

De waarnemingen gedaan op de reizen van Ross, Parry en Foster (Phil: Trans:).

De uitkomsten der slingermetingen en wel voornamelijk die welke door kapitein Sabine werden verricht wezen op eene grootere afplatting der aarde dan die uit graadmeting (Breedte-en lengtegraadmeting) verkregen.

Omtrent den invloed van de locale aantrekking der bergen op de richting van het paslood laten de verrichte proeven nog niet toe met zekerheid uitspraak te doen. Zeer waarschijnlijk is die invloed veel geringer dan men oorspronkelijk gemeend heeft.

(Wordt vervolgd.)

MERCATOR en ORTELIUS
de grondvesters der nieuwere Aardrijkskunde en Kartographie.

Tot de 16e eeuw toe heeft de *Aardrijkskunde* het lot gedeeld van de meeste wetenschappen. Ze was even vaag als weinig vertrouwbaar. En geen wonder! Ze was opgebouwd uit de hersenschimmige verhalen van reizigers, die hunne ervaringen ter wille der nieuwsgierigheid en lichtgeloovigheid van 't publiek met tal van fabelen doorweven hadden. Zij hadden een menigte curiositeiten wereldkundig gemaakt, die wel geschikt waren, om de verbeelding der lezers te prikkelen, maar niet om het juiste licht te werpen op den vorm en de gesteltenis der beschreven landen.

Met de *kartographie* was het nog betreurenswaardiger gesteld. De grenzen der bekende wereld waren zonder eenigen op meting gebaseerden grondslag, en zonder waarborg voor de juistheid der aangegeven maten, op kaarten geteekend, volgens het oude stelsel van Ptolomeus (250 n. C.) Ze waren meestal aangevuld uit de verhalen der latere reizigers, die niet nalieten, om nieuwe dwalingen bij de oude te voegen. Dientengevolge waren ook de verdere bijzonderheden der kaart onjuist. De namen van volkeren, landen, gebergten, steden, alles was dooreengehaald Eilanden werden tot vastland gepromoveerd, terwijl vastland gescheiden werd, door als zeeën aangeduide rivieren of meeren.

Om een voorbeeld van die verwarring te geven, willen we hier toonen, hoe men zich de wereld voorstelde volgens de wereldkaarten van Andreas Biano, of Biancini (1458), die in de laatste helft der 15e eeuw werden uitgegeven. De origineelen worden (volgens het Panthéon nationale, tome III) in de St. Marcus-bibliotheek te Venetië bewaard en werden zelfs in Nederlandsche uitgaven overgenomen.

Op deze kaarten vormen de drie deelen der oude wereld Europa, Azië en Afrika, twee groote vastelanden, in 't midden verbonden door een zeer breede strook lands, en gescheiden door de Middellandsche zee en den Indischen Oceaan, die in elkanders verlengde van Oost naar West en omgekeerd loopen. *Afrika* is voorgesteld als een strook, evenwijdig aan Europa en Azië loopende; 't eindigt nog boven den equator, geheel volgens de voorstelling der Ouden.

Azië heeft aan de Zuidzijde eene rechte kustlijn en er is geen spoor van de schiereilanden van Voor- en Achter-Indië te bespeuren. De Oostzijde bestaat uit twee schiereilanden, het eene Gog-Magog geheeten, terwijl het andere het Paradijs moet voorstellen, waaruit de vier stroomen, volgens 't

Bijbelsche Scheppingsverhaal, ontspringen, die zich in de Caspische zee ontlasten.

Het vermoeden van 't bestaan van Amerika was reeds als eene profetie aangegeven, door den westelijke ingeschreven naam „Eiland van de Zwarte Hand" en werkelijk is op de kaart eene zwarte hand aangegeven, die boven 't water uitsteekt. Andere geographen plaatsen in die streek het „Duivels eiland".

Men ziet uit het boven aangehaalde, dat de juiste vorm der voorgestelde landen niet als hoofdzaak vooropgesteld werd en zoo weinig werd hierin de de nauwkeurigheid betracht en op prijs gesteld, dat de Cosmograaf Koerius in de 17e eeuw de Zeventien vereenigde provinciën op eene kaart in den vorm van een leeuw voorstelde, als zinspeling op het Wapen. Het door figuren toelichten of duidelijk maken van plaatselijke benamingen, producten en bewoners viel zeer in den smaak en gaf de kaarten een overvol aanzien. Dit geschiedde bij voorkeur op de kaarten in de reisbeschrijvingen der 17e eeuw. Zoo zien we een kaart van China [1]) door Tartaren en Chineezen, olifanten, kameelen, palmen, theeboomen en schepen in bonte mengeling bevolkt. Zelfs de bekende atlassen van Blaeu lijden hier en daar aan dat euvel.

't Behoeft dus geen betoog, dat de richting in de aardrijkskunde en de Kartographie der 16e eeuw, zooals we in den aanhef zeiden, niet de juiste was. Eerst Barth. Diaz (1486), Columbus (1492) en Vasco de Gama (1497) openden den weg voor de nieuwe, juiste wijze van voorstelling der wereld-deelen en landen op de kaarten. Door de uitkomsten hunner koene reizen ontdeden zij de wetenschap van de dwaze begrippen, die het genie en den voortgang der Ouden zoolang hadden belemmerd en tegengehouden.

Zij vernietigden in eens de systemen van Ptolomeus, Strabo en andere Cosmographen der oude wereld, die zich de aarde beurtelings als een ronde schijf, een plat vlak of eeu strook gedacht hadden.

Columbus ontdekte eene nieuwe wereld, Vasco de Gama overschreed de grenzen van het onbekende; Magelhaen bewees door zijne reizen, (1519—1522 enz.) den bolvorm der aarde en de ontdekkingen van Tyge Brahe en Galilei brachten de laatste slagen toe aan de kolossale dolingen van Ptolomeus.

De mappemondes van de gebroeders Appian de Ribeiro wierpen daarna nieuw licht op de Cosmographie. Eindelijk legden in de 16e eeuw Sebastianus Munster, Ortelius en bovenal Mercator de grondslagen van de op zuiver wiskundige en statistische gronden steunende aardrijkskunde. De twee laatste denkers vooral zijn de scheppers der nieuwere aardrijkskunde, als wetenschap gebaseerd op feiten en ontdaan van alle onwaarheden.

Om aan te toonen, welke groote verdiensten beide mannen, zoowel voor de aardrijkskunde, als voor de kartographie gehad hebben, willen we hierna

[1]) Reize naar China door Joan Nieuhof 1657.

eene korte levensbeschrijving der twee beroemde geographen laten volgen In de werken aan den voet dezer bladzijde aangegeven [1]) en Mercator's grafschrift, vervaardigd door Judocus Hondius [2]) kunnen meer uitgebreide bijzonderheden gevonden worden.

Gerard Mercator (Koopman) werd op 5 Maart 1512 te *Rupelmonde* in *Vlaanderen* geboren en niet zooals wel eens ten onrechte beweerd wordt te *Roermond*. Hij was de zoon van Hubert Mercator en Emerentiana N., beide van Gulik geboortig. Zijn eerste onderricht ontving hij te 's Bosch, en van daar ging hij naar de Alma Mater van Leuven, waar hij als meester der vrije kunsten promoveerde. Van philosoof werd hij mathematicus en spoedig gaf hij onderricht aan anderen en maakte zelf zijne instrumenten, als globes, sterrebollen enz. Later sneed hij kaarten in koper, ten dienste eener beschrijving van 't Heilige Land, welke hij op zijn 37 jarigen leeftijd het licht deed zien. Op verzoek van eenige Vlaamsche kooplieden gaf hij daarna eene beschrijving van Vlaanderen uit; toen vervaardigde hij eene wereldglobe voor zich zelf en voor Karel de V, aan wien hij inmiddels was voorgesteld, verschillende mathematische werktuigen. Tien jaar later in 1551 maakte hij wederom een planetarium en beschreef dit voor Keizer Karel.

In 1552 vertrok hij met zijne geheele familie, vrouw en zes kinderen naar Duisburg in 't land van Cleef en vestigde zich daar metterwoon. In 1554 verscheen zijne beschrijving van Europa, die in 1572 door hem herzien werd. Daarop deed hij eene kaart van Engeland, en eene van Lotharingen drukken en in 1569 eene beschrijving van 't Heelal. Daarop verbeterde hij de tafels van Ptolomeus, terwijl in 1590 zijne kaarten van Frankrijk en Duitschland 't licht zagen. Hij voerde in 't laatst van zijn werkzaam leven den titel van Cosmograaf des Hertogs van Gulick en overleed te Duisburg op 2 Dec. 1594. Mercator is zooals bekend is ook de uitvinder der naar hem genoemde projectie. De uitvinding van deze projectie, die zulk een grooten ommekeer in de inrichting der kaarten bracht, geeft hem vooral recht op de bewondering van 't nageslacht, die hem dan ook nooit onthouden is, noch zal worden.

De tweede groote geest, die veel bijgedragen heeft, om aardrijkskunde en Cosmographie in 't rechte spoor te brengen, is Abraham Ortelius (Ortels), wien wegens de uitgebreidheid zijner kennis van 't Heelal door zijne tijdgenooten reeds den eernaam van den „Ptolomeus" van zijn tijd werd geschonken.

---

[1]) Les Belges illustres III p. 180 etc. uitgave 1845.
„ „ „ III p. 102 etc. „ „
B. L. Handwörterbuch zur geschichte der exacten Wissensch. Poggendorf. uitgave 1868.
Theatrum orbis terrarum Mercator. Antwerpen uitgegeve 1612.
Malte-Brun, Traité de gegr I bl. 26 uitgave 1832.

[2]) Hondius, geb. te Wakem in 1563, gest. te Amsterdam 16 Feb. 1611 was een der bekwaamste kaartengraveurs van zijn tijd.

Abraham Ortelius werd geboren te Antwerpen op 2 April 1527. Op 20 jarigen leeftijd liet hij zich inschrijven, als lid van 't Gilde v. St. Lucas, en gaf als beroep op „coopman en caartenteekenaar;" op zijn 30e jaar begon hij pas voor goed de letteren te bestudeeren en legde zich vooral toe op het regel en orde brengen in den chaos van de verspreide gegevens der aardrijkskunde en deze aan te vullen en in overeenstemming te brengen met de verhalen der reizigers.

Er bestonden wel reeds kaarten van verschillende landen, zooals we in 't leven van Mercator reeds aanstipten, maar het wiskundig fundament lag daaraan niet ten grondslag en ze waren dus vol grove fouten.

Bovendien waren zij op allerlei verschillende schalen vervaardigd, zoodat aan aansluiting weinig te denken was.

Toch ondernam Ortelius het groote werk, om met behulp van gegevens uit de landen zelve afkomstig, uit verhalen van reizigers, en uit statistische gegevens een *atlas* samen te stellen, die hij het *wereldtheater* noemde.

Ortelius had reeds de helft van zijn *atlas* gereed, toen hij kennis maakte met Mercator. De samenspraak schonk beiden de overtuiging dat zij, geheel onafhankelijk van elkander, 't zelfde doel nastreefden.

Mercator's *atlas* naderde echter zijn voltooiing. Beide mannen verkeerden in zeer verschillende finantieele omstandigheden. Mercator was rijk, Ortelius daarentegen zonder fortuin. Gaf Mercator zijn atlas 't eerste uit, dan was Ortelius verloren, Mercator gaf echter een prachtig bewijs van zijn edel karakter, door het „Wereldtheater" van zijn vriend Ortelius vóór te laten gaan en met zijne uitgave te wachten. Ortelius had het meeste succes van zijn werk. Spoedig moest het herdrukt worden en van 1571 tot 1587 volgden nog drie edities. Philips II, Koning van Spanje, benoemde hem tot zijn aardrijkskundige.

De geleerde bezocht dan Belgie, Zuidduitschland, Engeland en Ierland, de twee laatste landen in gezelschap van den geschiedschrijver van Meteren. Hij doorreisde driemaal Italie, om de overeenkomst van de beschrijving der ouden met de toenmaligen ligging der steden, dorpen en rivieren na te sporen. Hij deed daarna verschillende belangrijke werken het licht zien o. a. een historische atlas, ook kopieerde hij de beroemde reiskaart van Peutinger, reeds in een vroeger opstel in dit tijdschrift besproken. Ortelius stierf te Antwerpen, den 28 Juni 1598 en werd begraven in de abdij der Remontratensers te St. Michel. Zijn devies was: een globe met het omschrift: contemno et orne, ik veracht en versier (hem). Zijn grafsteen ligt in de Kathedraal van Antwerpen, tusschen twee pilaren in den rechterzijbeuk, bij die van zoovele groote mannen die eens de roem van Vlaandrenland waren en die door hunne verdiensten voor de wetenschap voor altijd aanspraak hebben op de vereering van 't nageslacht.

VAN BEURDEN.

Opbrengst van het particulier werk in 1888.

De opbrengst van het particulier werk heeft in 1888 voor een landmeter van de 2e klasse, die gedurende het geheele jaar in dezelfde divisie werkzaam is geweest, bedragen:

in de 1e divisie	*f* 85
„ „ 2e „	- 148
„ „ 3e „	- 101
„ „ 4e „	- 166
„ „ 5e „	- 423
„ „ 6e „	- 353
„ „ 7e „	- 327
„ „ 8e „	- 618
„ „ 9e „	- 414
„ „ 10e „	- 91
„ „ 11e „	- 245

Berichten.

De heer B. A. Poulie, bewaarder der hypotheken en het kadaster te Groningen is overleden.

Bij K. B. is benoemd tot bewaarder der hypotheken het kadaster en de scheepsbewijzen te Eindhoven: J. van Blarkom, thans ontvanger der registratie en domeinen te Venlo en te Groningen Jhr. C. A. von Geusau, thans ontvanger der registratie en domeinen te Assen.

Met 1 Mei e. k. is de landmeter voor de kadastrale boekhouding te Maastricht A. C. van Woerden in gelijke werkkring verplaatst naar Alkmaar en is de landmeter E. M. van Dorp, werkzaam aan eene hermeting te 's Gravenhage, belast met de kadastrale boekhouding te Maastricht.

MEDEDEELINGEN OVER DE TRIANGULATIE VAN NEDERLAND. *)

Het is genoeg bekend, dat bij iedere meting, wil men tot goede resultaten geraken, van het groote in het kleine gewerkt moet worden, niet het minst waar het de opmeting van een geheel Rijk betreft. Wilde men met de details beginnen, het eene perceel land na het andere opmeten en deze perceelen dan successievelijk aan elkander voegen dan zouden de onvermijdelijke fouten die daarbij gemaakt worden zich steeds sterker en sterker doen gevoelen hoe verder men met de metingen vorderde en na korten tijd tot resultaten voeren die geheel onbetrouwbaar zouden blijken. Men slaat dan ook een anderen weg in. Op het op te nemen terrein worden eerst enkele, betrekkelijk weinige punten met groote nauwkeurigheid bepaald. Door deze punten en de lijnen die die punten onderling verbinden wordt een net gevormd, waarin dan verder de details worden ingevoegd. Op deze wijze te werk gaande, kan men aan de opname van die weinige punten alle mogelijke zorg besteden om hunne betrekkelijke ligging zoo nauwkeurig mogelijk te bepalen, zonder dat de daarvoor noodige arbeid al te omvangrijk wordt. Bij de opmeting van de verdere detailpunten, waarvan het aantal natuurlijk zeer belangrijk grooter is, kan dan met eene veel mindere nauwkeurigheid volstaan worden, omdat de onvermijdelijke fouten, die daarbij gemaakt worden, zich niet kunnen voortplanten op de details in een ander gedeelte van het net gelegen.

Wat de opmeting van het net betreft, dient men er op te letten, dat het onmiddellijk meten van de afstanden van punten meestal zeer bezwarend is, het meten van hoeken daarentegen betrekkelijk veel gemakkelijker gaat. Het is daarom dat het net steeds zoodanig

*) Deze mededeelingen, door Prof. Dr. C. M. SCHOLS gedaan op het tweede Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres te Leiden 26 April 1889, werden ons door Z.H.G. welwillend ter plaatsing afgestaan. RED.

wordt ingericht, dat volstaan kan worden met de lengte van eene enkele lijn (de basis) nauwkeurig te meten, terwijl dan de lengten van al de andere lijnen daaruit berekend kunnen worden. Daartoe is het noodig de punten zoodanig te kiezen en door lijnen te vereenigen dat deze een net van driehoeken vormen; daarvan daan ook dat deze wijze van opnemen gewoonlijk met den naam van driehoeksmeting bestempeld wordt.

Bij de opmeting van eene groote uitgestrektheid zooals b.v. geheel Nederland moet men nog verder gaan en het driehoeksnet onderverdeelen in een net van de eerste, van de tweede, van de derde orde enz. Eerst wordt over het terrein een groot driehoeksnet met weinig hoekpunten en met lange zijden zoo nauwkeurig mogelijk opgenomen. Aan dat driehoeksnet wordt een tweede verbonden met kortere zijden en een veel grooter aantal hoekpunten, daaraan wederom een net van de derde orde met nog meer hoekpunten enz. om zoodoende, trapsgewijze voortgaande, zooveel punten nauwkeurig te bepalen als men noodig heeft om daaraan verder de details van het terrein te kunnen verbinden.

Bij deze opvolgende metingen, die den naam van secundaire driehoeksmetingen dragen, kunnen de fouten die bij het meten gemaakt worden zich steeds minder en minder ver doen gevoelen, daarvan daan, dat bij deze metingen eene steeds geringere nauwkeurigheid voldoende is en men dus steeds met een kleiner aantal metingen en met kleinere instrumenten kan volstaan, waardoor het werk niet weinig bevorderd wordt. Worden bij het net van de eerste orde de grootste instrumenten, theodolieten met cirkelranden van 27 à 35 centimeter middellijn gebruikt, de hoekpunten door heliotrooplicht zichtbaar gemaakt en ieder punt 24 malen ingesteld, bij die van de tweede orde kan men volstaan met instrumenten van 21 centimeter en met 12 instellingen, bij die van de derde orde met instrumenten van 14 centimeter en met 6 instellingen.

Dat ook in ons land deze wijze van meten hare toepassing gevonden heeft behoef ik nauwelijks te zeggen, toch bezitten wij op dit oogenblik niet een zoodanig driehoeksnet, waaraan met vertrouwen alle verdere metingen kunnen verbonden worden.

In het begin van deze eeuw werd door den generaal Krayenhoff een driehoeksnet van de eerste orde opgemeten om daardoor den

grondslag te verkrijgen voor eene groote kaart van ons land. Dat driehoeksnet, dat zich met uitzondering van het zuidelijk gedeelte van Limburg over ons geheele land uitstrekt, bestaat voor zooverre die punten in het tegenwoordige Nederland gelegen zijn uit 78 driehoekspunten. Dat driehoeksnet, uitgevoerd volgens de methoden van dien tijd en geheel voldoende aan de eischen die men destijds aan dergelijke metingen stelde, is thans niet meer voldoende, en wel om twee redenen. Ten eerste voldoen die metingen niet aan de eischen van nauwkeurigheid die men thans aan dergelijke metingen kan en moet stellen, en ten tweede zijn vele van de hoekpunten verloren gegaan of kunnen althans niet meer met de noodige nauwkeurigheid terug gevonden worden.

Eene secundaire driehoeksmeting werd door den generaal Krayenhoff niet uitgevoerd, wel heeft hij op de hoekpunten van het net van de eerste orde de omliggende torens ingesteld, maar daarbij is het gebleven. Eene dergelijke meting werd later (1836—55) door den generalen staf uitgevoerd om tot grondslag te dienen van onze Topographische kaart op de schaal van 1 à 50000. Deze secundaire driehoeksmeting, te vinden in de Meetkunstige Beschrijving van het Koninkrijk der Nederlanden, omvat ongeveer 1000 punten en steunt op de primaire driehoeksmeting van Krayenhoff; voldoende voor het doel waarmede zij werd uitgevoerd mist zij de nauwkeurigheid die voor metingen op grooter schaal gevorderd wordt.

De opmeting van ons kadaster is tot stand gekomen zonder den grondslag van eene algemeene driehoeksmeting. Wel is voor iedere gemeente afzonderlijk een driehoeksnet opgemeten, maar deze partiëele driehoeksmetingen sluiten niet aan elkander aan en daardoor is het niet mogelijk die verschillende kadastrale kaarten tot een geheel te vereenigen, wat voor zeer verschillende doeleinden noodzakelijk is. Bij herhaalde pogingen later bij de vernieuwing van kadastrale kaarten gedaan om deze te doen steunen op de bovengenoemde secundaire driehoeksmeting, vervat in de Meetkunstige Beschrijving, stuitte men steeds op het bezwaar dat die driehoeksmeting daarvoor de noodige nauwkeurigheid mist.

Thans zal tot de uitvoering van eene algemeene driehoeksmeting van ons land worden overgegaan. Partij trekkende van de omstan-

digheid dat voor een ander doel — de graadmeting — eene driehoeksmeting van den eersten rang over ons land wordt uitgespreid heeft men besloten in verband daarmede en onmiddellijk daaraan aansluitende eene secundaire driehoeksmeting uit te voeren. Hierdoor wordt het voordeel verkregen dat de metingen voor het net van de eerste orde belangrijk verminderd worden.

Voor de graadmeting is het namelijk noodig de astronomisch bepaalde punten — Leiden en Utrecht — door een drietal kettingen van driehoeken met het buitenland te verbinden. Door beide metingen gezamenlijk uit te voeren, kunnen de metingen voor de graadmeting zoodanig worden ingericht, dat zij tevens kunnen dienen voor de algemeene driehoeksmeting; zoodat het voor dit laatste doeleinde alleen nog noodig is de metingen uit te voeren op die punten die voor de graadmeting niet noodig zijn, terwijl tegelijk met de metingen op de driehoekspunten voor de graadmeting, voor zooverre de tijd dit toelaat, reeds vele waarnemingen voor de secundaire driehoeksmetingen kunnen plaats hebben.

Hoewel nog niet in detail is vastgesteld, hoe de metingen zullen plaats hebben, kan men zich toch door vergelijking met hetgeen in andere landen plaats heeft, eenigszins een denkbeeld vormen van den omvang der werkzaamheden. In Pruissen is men sedert jaren bezig met eene dergelijke meting als voor ons land bedoeld wordt; aldaar heeft men aangenomen, dat per vierkante duitsche mijl 10 punten door triangulatie bepaald moeten worden. Daar ons land 600 dergelijke mijlen groot is, komen wij volgens dien maatstaf tot 600 × 10 dat is 6000 trigonometrisch op te nemen punten.

Die punten worden aldaar onderscheiden in punten van de 1ste 2de, 3de en 4de orde, de metingen in die van de 1ste, 2de, en 3de orde. De punten van de 4de orde zijn die punten waar niet gemeten wordt, maar die uitsluitend bepaald worden door van uit de andere punten daarop te richten. De punten van 1ste, 2de en 3de orde zijn die punten die bepaald worden door de metingen respectievelijk van de 1ste 2de en 3de orde uitgevoerd op de wijze als hiervoor is aangegeven. Wat de verdeeling van de bovengenoemde 6000 punten volgens deze 4 orden betreft, deze zou ongeveer als volgt zijn:

1ste orde		130
2de	„	530
3de	„	1340
4de	„	4000
te zamen		6000

Tot deze verdeeling is men op de volgende wijze gekomen. Verspreidt men de punten van de 1ste 2de en 3de orde gelijkmatig over het terrein en vereenigt men die door lijnen dan verkrijgt men een aantal driehoeken dat ongeveer dubbel zoo groot is. Neemt men nu in ieder van die driehoeken een punt van de 4de orde aan, dan volgt daaruit dat het aantal punten van 4de orde dubbel zoo groot zal zijn als dat van de punten van 1ste 2de en 3de orde te zamen, dus $^2/_3$ van het totale aantal. Van de 6000 punten zullen er dus 4000 van 4de en 2000 van hoogere orde zijn. Verdeelt men deze 2000 op dezelfde wijze in punten van de derde orde en van hoogere orde dan vindt men 1333 of in ronde cijfers 1340 punten 3de orde en 660 punten 1ste en 2de orde.

Verdeelde men deze 660 punten op dezelfde wijze in punten 1ste en 2de orde dan zou men vinden 220 van de eerste en 440 van de tweede orde. Intusschen kan men het aantal punten van de eerste orde, waarvoor de metingen het kostbaarst zijn, wel wat kleiner nemen. Het verschil tusschen de metingen van de eerste en die van de tweede orde bestaat namelijk hoofdzakelijk in het gebruik van heliotrooplicht dat bij die van de tweede orde slechts in de uiterste noodzakelijkheid gebruikt wordt. Men zal dus het aantal punten van de eerste orde zoo moeten kiezen dat de afstanden tot de punten van de tweede orde zoodanig worden, dat zij zonder heliotrooplicht ingesteld kunnen worden, en daarvoor is een kleiner aantal van b.v. 130 punten zooals boven gesteld werd voldoende.

Wat den duur der metingen betreft kan men, altijd volgens de ondervinding in Pruissen opgedaan en onder de omstandigheden waarin men daar verkeert, stellen dat bij de driehoeksmeting van de eerste orde jaarlijks door één waarnemer de metingen op 10 punten, bij die van de 2de orde op 30 en bij die van de 3de orde op 42 punten worden uitgevoerd. Volgens dezen maatstaf is voor de 130 punten eerste orde 13 jaar, voor de 130 + 530 = 660 punten 1ste en 2de

orde waar de metingen 2de orde plaats hebben 660 : 30 = 22 jaar en voor de 2000 punten 1ste, 2de en 3de orde, waar de metingen 3de orde worden uitgevoerd 47 jaar noodig; dat is dus te zamen voor één waarnemer 13 + 22 + 47 = 82 jaar. Zullen de metingen dus in 10 jaren afloopen en trekt men daarvan voor verkenning enz. nog een paar jaar af, zoodat de eigenlijke metingen in 8 jaren worden uitgevoerd, dan zullen daaraan dus een tiental waarnemers met de noodige assistentie moeten werken.

De genoemde cijfers moeten natuurlijk slechts opgevat worden als eene ruwe benadering. De omstandigheden hier en in Pruissen zijn niet dezelfde; in ons vlak terrein zijn wij hoofdzakelijk wat de driehoekspunten betreft op de kerktorens aangewezen, terwijl in Pruissen verreweg de meeste punten op het terrein zelve gelegen zijn, waar de metingen aanzienlijk eenvoudiger zijn, daar het alleen noodig is de punten door signalen zichtbaar te maken en door steenen in den grond vast te leggen, terwijl op de kerktorens meestal eerst inrichtingen gemaakt dienen te worden om de instrumenten voor de metingen te kunnen opstellen, terwijl ook het duurzaam vastleggen van de driehoekspunten op de kerktorens veel omslachtiger is.

De ondervinding zal dus moeten leeren in hoeverre de hier gemaakte schatting juist is.

BIJHOUDING VAN BIJBLADEN.

Bewaarplaats van oude veldaanteekeningen.

Bij het nagaan der wordingsgeschiedenis van eenige zaak hebben wij dikwijls gelegenheid waar te nemen, hoe lang het vaak kan aanhouden, voordat men daarmede op den goeden weg is, het juiste inzicht heeft, hoe ze op de meest doeltreffende wijze te regelen.

Ons kadaster staaft ook op menig punt de waarheid van het gezegde: „goede dingen komen langzaam."

Duidelijk valt dit in 't oog bij de bijhouding der kadastrale kaarten, inzonderheid van de bijbladen. — Hoe lang heeft het bij deze eenvoudige zaak niet geduurd, vóór het juiste denkbeeld, dat het bijblad moet zijn een vervolg van het minuutplan, zoo goed mogelijk belichaamd werd in het vernieuwde bijblad, zooals wij dat thans kennen.

Ik moet wel zeggen, zoo goed mogelijk, met het oog op de gegevens voor de samenstelling der nieuwe bijbladen aanwezig.

Laat mij intusschen, ter waardeering van het tegenwoordige standpunt dienaangaande, even terug mogen zien op den afgelegden weg, bij het licht, dat eenige oude vergeten voorschriften in staat zijn te geven.

Bij de verordeningen tot instandhouding van het kadaster van 't jaar 1832 was bepaald, dat de bijhouding der kadastrale kaarten, die van de Gemeentebesturen uitgezonderd, moest plaats hebben door elke verandering in de gesteldheid van eenig perceel voor te stellen op een bijblad, zoodat voor elke verandering een nieuw bijblad moest worden aangelegd.

Een driejarige ervaring was natuurlijk voldoende om de daaraan verbonden bezwaren te doen gevoelen.

Ze gaf aanleiding tot nadere voorschriften, die wij vinden onder n°s XX en XXI van n^o^ X, dd. 16 September 1835, der 18 bekende kadastrale circulaires.

Onder n° XX is opgenomen de resolutie dd. 13 Augustus 1835

nº 60 D. B. houdende nadere bepalingen omtrent de bijhouding van het stel der plans, aan de landmeters toevertrouwd; van den navolgenden inhoud:

„De Minister van Financiën, gelet op artt. 8, 13, 14 en 61 van „de Voorloopige Verordeningen tot instandhouding van het Kadaster;

„In aanmerking nemende, dat het bij de raadpleging der plans „tot meer gemak kan dienen, wanneer de laatste stand van al de „perceelen op één en hetzelfde blad wordt aangewezen en dat door „het doen wegvallen der bijbladen van de Zak-atlassen, en door „de bijhouding van laatstgemelde, op de wijze als bij art. 14 van „gezegde Verordeningen, voor het exemplaar der plans aan de Ge„meente-besturen behoorende, is voorgeschreven, mede veel bezuini„ging in de kosten wegens de levering der bijbladen kan worden „daargesteld;

„Heeft goedgevonden en verstaan:

„Bij wijziging der bestaande bepalingen ter zake, het navolgende „vast te stellen:

„Art. 1. Het gebruik van bijbladen voor het stel der plans aan „de landmeters toevertrouwd, wordt afgeschaft en zullen deze plans „voortaan worden bijgehouden, in voege als voor het exemplaar „derzelven, voor de Gemeente-Besturen bestemd, is bepaald, dat is, „door dadelijke overneming op dezelve van den laatsten stand der „perceelen."

„Art. 2 enz."

Onder nº XXI wordt gevonden de resolutie dd. 13 Augustus 1835 nº 61 D. B. houdende voorschriften omtrent de vernieuwing van ieder zevende bijblad der plans; luidende als volgt:

„De Minister van Financiën, gezien art. 8, 12 en 17 der Voor„loopige Verordeningen tot instandhouding van het Kadaster;

„En in aanmerking nemende de moeijelijkheid der herkenning en „terugvinding van perceelen, in het geval, dat het getal bijbladen „van een oorspronkelijk blad van het plan zeer groot mocht zijn;

„Heeft goedgevonden en verstaan:

„Te bepalen, dat ingeval het getal bijbladen van een oorspronke„lijk blad van het plan (minuut of nette atlas) met een zevende zou „moeten worden aangevuld, dit zevende bijblad alsdan voor al de „perceelen daartoe behoorende, volgens de minuutplans en volgens

„de bijbladen, voor zoo verre de perceelen verandering ondergaan „hebben, zal moeten worden ingevuld, zoodat hetzelve den laatsten „stand van al de nommers, deel makende van zoodanig blad, aanwijst;

„Zullende deze invulling, welke als het ware eene vernieuwing „daarstelt, vervolgens telkens weder moeten plaats hebben, wanneer „het getal bijbladen van nieuws tot zes zal opgeklommen zijn, en „men een zevende bijblad benoodigd heeft; zullende het zevende „bijblad steeds als een volgend bijblad moeten worden beschouwd, „en ook met het nommer, dit getal of dat van 14, 21, 28 enz. „aanwijzende, moeten voorzien worden, in dier voege, dat het daarop „volgend bijblad, bij eene eerste vernieuwing, nº 8 en bij eene tweede „vernieuwing no 15 enz. bekome. — Voorts zullen al de bijbladen „steeds met zorg moeten bewaard worden, onverschillig of het ge- „wone of vernieuwende bijbladen zijn."

Naar de in de resolutie genoemde cijfers 7, 14, 21, 28, enz. te oordeelen, is men blijkbaar van meening geweest, dit onderwerp nu voor tal van jaren afdoende te hebben geregeld, en heeft men niet opgezien tegen den berg van bijbladen, die het bij voortduring volgen van het aangenomen stelsel zou leveren.

Het zou intusschen niet tot een tweede vernieuwend bijblad nº 14 komen.

Toch duurde het tot het jaar der opheffing van de provinciale bewaringen, (1 Januari 1844), eer het kwam tot het houden van een éénig bijblad bij elk blad van het minuutplan.

Circ. nº 727 dd. 6 Augustus 1844 (Regie) bepaalt daaromtrent:

„Bij elk blad van het minuutplan wordt één eenig bijblad aange- „houden, voorstellende den laatsten stand der perceelen.

„Op dit bijblad worden gebracht alle veranderingen in de gesteld- „heid der perceelen en zulks bij wijze van uitschrapping en in de „plaats stelling.

„De thans in gebruik zijnde bijbladen worden afgeschaft en ver- „vangen door de perceelkaarten (tot dus verre schetsen genaamd) uit „welke steeds de opvolgende verandering in de gesteldheid der per- ceelen kan worden nagegaan."

Tot hiertoe hadden dus de verschillende bijbladen dezelfden dienst gedaan, als nu de hulpkaarten.

Wel was het nu gekomen tot één eenig bijblad, maar de doel-

matige bijhouding daarvan liet, zooals wij weten, gunstige uitzonderingen daargelaten, veel te wenschen over; vooral wegens het ontbreken van een goed verband tusschen de op de bijbladen gebrachte veelhoeken, het ontbreken van tijd om de veranderingen op de bijbladen te kaarteeren uit de veldaanteekeningen, en de onnauwkeurigheid verbonden aan 't aftrekken van den nieuwen toestand van de perceel- of hulpkaarten, zelfs bij heldere lucht, ten minste voor zoover betreft sterk ingedeeld terrein, op kleine schaal gekaarteerd, en de bebouwde kom der gemeenten, vooral bij groezelig papier.

Wel was hier en daar er naar gestreefd, om dat verband zoo goed mogelijk te bewaren, door 't overbrengen van enkele hoeken van veelhoeken van het minuutplan op verschillende over het geheele blad verspreide plaatsen van het bijblad, maar eerst in de jaren 1869 en 1870, toen er van lieverlede in menig opzicht verbeterde toestanden op kadastraal gebied geboren waren en verblijdend licht ook daarbij het pad begon te verhelderen, werden algemeene voorschriften gegeven, die in de toekomst aan het gestrompel met die bijbladen een einde zouden maken. — Wij vinden die voorschriften vervat in de artt. 266, 285, 286, 287 der „Algemeene Instructie voor de Ambtenaren van het Kadaster," vastgesteld bij resolutie dd. 21 April 1869 nº 117 (Regie en Domeinen), waarbij opmerking verdient, dat aan laatstgenoemd artikel bij res. dd. 13 April 1870 nr. 22 werd toegevoegd:

„De bijwerking der bestaande (de vernieuwde) bijbladen geschiedt „uit de veldaanteekeningen."

Eene noodige aanvulling voorzeker, om het bijblad bij voortduring aan zijne bestemming te doen beantwoorden.

Deze voorschriften werden in de twee daarop volgende In K. overgenomen en in de thans van kracht zijnde I. K. nog aangevuld met eenige bepalingen omtrent de verbetering en aanvulling der daarvoor vatbare oude bijbladen.

Ze mogen zeker geacht worden de doeltreffende middelen aan te wijzen, om het bijblad inderdaad te doen zijn een vervolg van het minuutplan, vooral wanneer voor beide bladen gelijksoortig, helder papier van de beste hoedanigheid gebezigd wordt. — Ongelijksoortig papier toch zal veelal blijken op verschillende wijze onderhevig te

zijn aan krimping en rekking, waardoor natuurlijk het verband tusschen beide bladen verbroken wordt.

Is er alzoo nu bij de voorschriften gelet op de eischen, die men aan een goed bijblad moet stellen, toch rijst de vraag of het niet wenschelijk en uitvoerbaar ware, de kaarteering van de opmetingen te verrichten alléén op het bijblad en daarna op de hulpkaarten den nieuwen toestand van het bijblad over te nemen, na vooraf daarop zoo noodig den ouden stand, desnoods als voorheen in den tijd van de schetsen, ook afzonderlijk te hebben overgenomen en bijv. in blaauw getrokken.

Mij dunkt, dat daarvoor veel te zeggen valt.

Ten eerste toch zou dit veel tijdsbesparing geven.

In aanmerking genomen toch de korte winterdagen, waarop de bijwerking moet plaats hebben, zal men het gemiddelde van het getal perceelen, die door één landmeter op één dag, bij wijze van kaarteering bijgewerkt kunnen worden wel niet hooger kunnen stellen dan op 25 à 35, al naar gelang van de plaatselijke gesteldheid ten opzichte van de indeeling van het terrein en de soort der perceelen, die doorgaans jaarlijksch bij de opmetingen betrokken zijn.

Daarnaar gerekend zal dus een landmeter voor zijne taak bij deze bijwerking ongeveer 40 of 30 dagen noodig hebben.

Bij kaarteering, gedurende 't metingsaizoen, op 't bijblad wordt bij de samenstelling der hulpkaarten slechts den meerderen tijd vereischt, noodig voor 't uitschrappen op 't bijblad, het overnemen van den nieuwen en, zoo noodig, van den ouden toestand afzonderlijk, op de hulpkaarten.

Die overneming van het bijblad op de hulpkaarten, vooral wanneer daarvoor helder papier beschikbaar is, kan voldoende nauwkeurig geschieden, (wat omgekeerd niet gezegd kan worden, vooral niet ten aanzien van de roode lijnen,) in aanmerking genomen, dat de natuur gedurende het metingtijdperk zoo krachtig te hulp komt door de meerdere helderheid der lucht.

Ten tweede behoudt men daarbij, vooral bij kaarteering van bouwterreinen, waarbij, zooals bekend is, soms zoo talrijke metingstukken in één dienstjaar een zelfde terrein betreffen, beter verband in de kaarten.

Ten derde verzekert deze bewerking de overeenstemming van

bijbladen en hulpkaarten, welke bij vernieuwde kaarteering op de bijbladen, ook door wijziging in de opvatting, allicht gevaar loopt eenigzins verbroken te worden.

Ten vierde kan de Ingenieur-Verificateur de deugdelijkheid der kaarteering van hulpkaarten en bijbladen in eens onderzoeken. De meetlijnen toch kunnen in hoofdzaak van het bijblad op de hulpkaarten worden overgenomen.

Een bezwaar zou gelegen kunnen zijn in de omstandigheid, dat ingeval de grenzen der nieuw gevormde perceelen in één dienstjaar meermalen mochten veranderen, dit aanleiding zou geven tot herhaalde uitschrapping en alzoo tot slijting der bijbladen, maar deze gevallen komen m. i. niet zoo dikwijls voor.

De in bouwterreinen gevormde perceelen behouden meestal hunnen omtrek en overigens, voor zoover er eene tweede rondreis plaats mocht hebben, betreft deze schier altijd andere perceelen, dan bij de eerste.

Om herhaalde uitschrapping der n[os] in bouwterreinen enz. te voorkomen, zou de nommering der perceelen op de bijbladen kunnen plaats hebben in den tijd, voor de bijwerking der kaarten bestemd.

Een ander bezwaar zou kunnen zijn, dat men bij dadelijke kaarteering op de bijbladen niet altijd, als bij voorafgaande kaarteering op de hulpkaarten, de volledige wetenschap heeft van wat er van den ouden ouden toestand moet worden uitgeschrapt.

Deze bedenking is dunkt mij niet onoverkomelijk bij eenige voorafgaande beproevingen en vergelijkingen ten opzichte van de gebezigde meetlijnen, die toch steeds, zonder bezwaar, vóór de uitschrapping, welke toch vaak ook *niet* noodig is, gekaarteerd kunnen worden.

Die beproevingen en vergelijkingen hebben trouwens bij kaarteering op de hulpkaarten ook plaats.

En is er soms wat te veel geschrapt, dan geeft de voorafgaande overname, (op de hulpkaarten), van den ouden stand, gelegenheid om het ontbrekende weer aan te vullen.

In de praktijk zou de voorzichtigheid wel voorschrijven, sober te werk te gaan met het schrappen en zal onder de bewerking met vrucht het nog overtollige verwijderd kunnen worden.

En nu nog een bezwaar. — Hoe namelijk te handelen, ingeval

bijna een geheel, althans een groot deel van een blad in de opmeting betrokken is, zooals dat plaats kan hebben bijv. in duin- en zandstreek, langs onze stroomen en zeegaten ten gevolge van verandering van bebouwing, ontginning, markverdeeling, inpoldering, droogmaking, aanwas enz., waarbij soms voor de bijwerking zooveel op 't bijblad uitgeschrapt zou moeten worden.

Mij dunkt, dat het in zoo'n geval wenschelijk ware, dadelijk een geheel nieuw bijblad aan te leggen en daarop de meting te kaarteeren, om verder naar gelang van den beschikbaren tijd, te gelijkertijd of later, door overneming van de onveranderde perceelen van het oude bijblad, het nieuwe aan te vullen, om zoodoende weer een geheel vernieuwd bijblad te bekomen. — Voor het opmaken der hulpkaart ware dan het nemen van eene eenvoudige aftrek van het bijblad weer voldoende.

Inderdaad, de voordeelen winnen het in deze dunkt mij van de bezwaren. — En mocht een op die wijze tot den rang van minuutplan verheven bijblad later door slijtage vernieuwing vereischen, dan zou een nauwkeurige aftrek daarvoor voldoende zijn.

Het voor ruim 10 jaren gestaakte werk van vernieuwing der bijbladen, schijnt thans weder met kracht voortgezet te zullen worden.

Voor deze vernieuwing en andere doeleinden zoude het natuurlijk van veel belang zijn, te kunnen beschikken over al de gedurende de instandhouding van het kadaster opgemaakte veldaanteekeningen.

Aan sommige bewaringen, volgens mijne ervaring o. a. te Zwolle, zijn die vrij volledig aanwezig, aan andere begint de verzameling eerst in de buurt van het jaar 1870. Waar mag het ontbrekende toch schuilen?

Reeds bij resolutie dd. 10 Juli 1835 n° 106 D. B., opgenomon onder n° XII in n° X van de vroeger genoemde reeks circulaires, toch is voorgeschreven, dat de landmeters de bij hen voorhanden veldaanteekeningen, voorzien van de aanwijzing van de nommers der perceelen, waartoe ze behooren, moesten overleggen aan den bijzonderen bewaarder, ten einde bij de betrekkelijke schetsen te worden bewaard en dat zij tevens voor het vervolg deze aanteekeningen meesten voegen bij de door hen te vervaardigen schetsteekeningen.

Bij de opheffing der bizondere bewaringen (1 April 1839) is in

§ 9 der resolutie dd. 15 Maart 1839 nº 62 (Reg^le^ en Dom^n^), houdende bepalingen ter voorbereidende daarstelling van de vereenigde dienst van de bewaring van de hypotheken en het kadaster (opgenomen onder nº VIII van nº XVI der genoemde reeks circulaires) voorgeschreven, dat bij de provinciale bewaarders moesten worden overgebracht o. a. de veldaanteekeningen der landmeters.

Bij de opheffing der provinciale bewaringen (1 Januari 1844) werd bepaald, (zie de algemeene circ. nº 690), dat van deze naar de bewaringen van de hypotheken en het kadaster moesten worden overgebracht o. a. de kadastrale minuutplans enz. zonder dat daarin met name sprake is van de veldaanteekeningen. — Zouden deze soms in de provinciale archieven of bij de controleurs gebleven zijn?

En zouden van de veldaanteekeningen, betrekkelijk de oorspronkelijke kadastreering er ook niet in de archieven der provinciën kunnen berusten, in aanmerking genomen de oude betrekking tusschen de hoofden der gewestelijke besturen en het kadaster?

Het is dunkt mij wel waarschijnlijk. — Naar ik vernomen heb, heeft indertijd de Ingenieur-Verificateur te Leeuwarden, wijlen de Heer Busing aldaar eene belangrijke vondst van beide soorten van veldaanteekeningen gedaan in genoemd archief en zijn die toen overgebracht naar het archief van de bewaring.

Een onderzoek zou in deze mogelijk veel van 't verloren gewaande doen vinden.

Naar ik wel eens vernomen heb van landmeters, die bij de daarstelling van het kadaster werkzaam geweest zijn, is er echter van de door hen vervaardigde veldaanteekeningen ook wel onder hen berustende gebleven.

Voor de vernieuwing van beschadigde minuutplans van terreinen, die nog geene hermeting behoeven, en in menig ander opzicht zou het weder opdelven van die oorspronkelijke veldaanteekeningen zeker eene gebeurtenis zijn, waardig om geboekstaafd te worden in de geschiedenis van ons grondbelasting-kadaster.

H. TEN OEVER.

GRAADMETING.

Geschiedkundig Overzicht.

III. Tijdvak der Fransche omwenteling tot op heden.

De groote Fransche graadmeting, geschiedenis van den meter, eenheid van het metrieke stelsel.

Zelfs in den tijd der revolutie toen men al het historische en traditioneele trachtte af te breken, en door geheel Europa de schokken werden gevoeld der politieke bewegingen in Frankrijk, rustte de Fransche academie van wetenschappen niet, alvorens het vraagstuk betreffende de grootte van onzen planeet voldoende was opgelost.

Wel oefende de omwenteling ook haren schadelijken invloed uit op eene onderneming, waarvoor meer dan voor eenig andere, kalm overleg zonder stoornis van buiten een eerste vereischte was, het waren echter slechts tijdelijke vertragingen die de onderneming moest ondervinden, om daarna weder met nieuwen moed te worden aangevat.

Van een anderen kant was het juist de omwenteling die door andere motieven gedreven oorzaak was, dat de reeds onder de regeering van Lodewijk XVI aangevangen graadmeting in dezen tijd met kracht werd doorgezet.

Reeds lang had de verdeeldheid der toenmaals in Frankrijk gebruikelijke maten velerlei klachten opgewekt, en meermalen had men het gouvernement hervormingsmaatregelen aangeboden, die niettegenstaande den goeden wil van den controleur der financiën Orry steeds verschoven, en ten laatste vergeten werden.

Thans waren de gemoederen geschikt alle nuttige hervormingen aan te grijpen, toen dan ook in 1788 door de rechterlijke ambtenaren in de geschriften van verschillende gerechtshoven op hervorming der maten werd aangedrongen en de Minister van Buitenlandsche Zaken de Talleyrand in 1790 het onderwerp aan het oordeel der wetgevende vergadering onderwierp, vond dit, naar te verwachten was, een gunstig onthaal.

Door de verschillende uitgevoerde graadmetingen en de metingen met den slinger, met niet minder zorg verricht, was men op het denkbeeld gekomen,

eene onveranderlijke maat vast te stellen, waarvan het origineel aan de natuur zelve ontleend zou zijn, en die tevens de basis zou kunnen worden van een stelsel, waarvan alle gebruikelijke maten op eenvoudige wijze konden worden afgeleid.

Wij zagen uit het voorgaande reeds hoe Huygens de lengte van den enkelvoudigen secondenslinger onder den naam van astronomischen straal, eenheid van een algemeen stelsel wilde maken, doch dat die maat, het voornaamste vereischte van tevens eene *onveranderlijke* te zijn miste; ook Cassini stelde in *„de la grandeur et de la figure de la terre"* voor als eenheid van een algemeen stelsel van maten *de geometrische voet*, die het 6000ste gedeelte van de minuut van den grooten cirkel zou zijn, of wel een vadem van twee van die voeten, die het tien milloenste deel van de halve middellijn zou uitmaken of eindelijk eene toise van 6 van die voeten, waarna de graad 60.000 toisen zou bevatten.

Dit denkbeeld verschilde weinig van dat van Mouton die in een werk, in 1670 te Lyon gedrukt, voorstelde voor de eenheid de minuut van den graad aan te nemen die hij *„mijl"* noemde. De indeelingen dezer groote eenheid waren alle tiendeelig, hij gaf ze de namen: *Centura*, *Decuria*, *Virga*, *Virgula*, *Decima*, *Centesima* of *Stadium*, *Funiculus*, *Virga*, *Virgula*, *Digitus*, *Granum*, *Punctum*, (Observationes diametrorum p. 427).

Het denkbeeld eene onveranderlijke maat te bezitten dagteekent reeds van veel vroegere] tijden.

Paucton in zijne *métrologie p.* 102 en Bailly in zijne *„Histoire de l' astronomie moderne"* deelt hieromtrent mede, dat reeds de Egyptenaren hunne maten aan de zijde der groote piraimiden ontleenden, welke zijde 500 maal genomen nauwkeurig de waarde van den graad zou zijn.

Hoe dit echter zij, het denkbeeld moge niet nieuw zijn geweest, de praktische uitvoering dagteekent eerst van de Fransche revolutie.

Toen eenmaal het denkbeeld den bijval der wetgevende vergadering verworven had, was de Fransche natie er het volk niet naar lang met de praktische uitvoering te dralen.

Het Engelsche parlement werd verzocht met de Nationale vergadering mede te werken, opdat onder bescherming der beide natien een gelijk aantal leden der akademien van wetenschappen zich kon vereenigen, ten einde er over te beslissen of men uit de lengte van den slinger op eene bepaalde breedte, dan wel uit de lengte van een gemeten cirkelboog der aarde, een onveranderlijke model voor alle maten en gewichten zou afleiden.

Men stelde zich namelijk voor, eene natuurmaat te bezitten, waarvan niet gezegd kon worden dat zij tot de eene of andere natie behoorde, maar eene die een standaardmaat voor de geheele wereld kon zijn, en men hoopte dat zij even algemeen zou worden, als de Arabische cijfers, de verdeeling van den tijd, van het jaar enz.

Reeds langen had tijd het verlangen naar zulk eene maat bestaan, het is ook de laatste wensch van de Fransche akademie geweest, en de akte waarin tot de uitvoering werd besloten, eene van de laatste die het rampzalig tijdperk der groote politieke stuiptrekkingen voorafgingen.

Wij zullen de verschillende discussien niet nagaan die gevoerd zijn, alvorens werd vastgesteld, dat het *tien milloenste gedeelte van het aardekwadrant* eenheid van het metrieke stelsel zou worden, alleen zij hier nog vermeld dat de Fransche Commissie, bestaande uit *Borda*, *Lagrange*, *Laplace*, *Monge* en *Condorcet* in hun rapport van 19 Maart 1791 de lengte van den secondenslinger minder doelmatig achtten, om als maatstaf voor de eenheid te dienen, wijl de waarde eener natuurmaat voor een groot gedeelte afhankelijk is van de onveranderlijkheid der voorwerpen waarvan ze is afgeleid, en tevens van de nauwkeurigheid waarmede zij gemeten kan worden; de lengte van den slinger nu op eene bepaalde plaats is afhankelijk van de standvastigheid der zwaartekracht op die plaats, en van de onveranderlijkheid van den sterredag d: i: van de omwentelingssnelheid der aarde; de lengte van een gemeten boog daarentegen hangt van geene andere grootheid af, van daar dat men deze waarde boven die van de slingerlengte verkoos.

Had men eenmaal met juistheid de lengte van het aardekwadrant bepaald, dan zou het tienmillioenste gedeelte eenheid van een tiendeelig stelsel worden, waarbij eene hoogst eenvoudige betrekking tusschen *vlakte*, *volume* en *gewicht*, en de lineaire eenheid, zou bestaan.

Eenmaal tot de meting van een boog van den meridiaan besloten zijnde, stelde de commissie voor, de meting van den boog Duinkerken — Barcelona, welke ruim $9^1/_2$ graad bevatte waarvan 6 noordelijk en $3^1/_2$ graad zuidelijk van den gemiddelden parallel gelegen waren, voorttezetten; voorts zou men op den 45sten breedtegraad slingerwaarnemingen verrichten, herleid tot het luchtledige, bij de temperatuur van smeltend ijs en aan den oever der zee, ten einde nauwkeurig het aantal schommelingen van een enkelvoudigen slinger te leeren kennen in een bepaalden tijd (etmaal) om, na het tienmillioenste gedeelte van het aardekwadrant gevonden te hebben, door herleiding het aantal schommelingen van een slinger van *die* lengte te leeren kennen; dat aantal bekend zijnde zou men ten allen tijde die lengte door slingerwaarnemingen kunnen terugvinden.

Wij zien uit het bovenstaande dat, mocht de Commissie aan de methode der graadmeting de voorkeur hebben gegeven, zij ook zoo veel mogelijk van de slingermethode trachtte gebruik te maken.

Onder de voorgenomen werkzaamheden voor de meting van den boog stelde de Commissie voor, de oude bases, die bij de vroegere graadmeting van Cassini gebezigd waren, op nieuw te meten, de driehoeken te verifieeren en voorts het net tot Barcelona door te brengen.

Voor de verschillende werkzaamheden, noodig voor de vaststelling van de

eenheid van lengte, volume en gewicht stelden de Commissarissen aan de akademie voor, zes verschillende Commissiën te benoemen.

De akademie vereenigde zich bij besluit van 26 Maart 1791 met dit plan, en reeds vier dagen later volgde de goedkeuring van de Nationale vergadering.

De speciale commissiën van de verschillende werkzaamheden werden nu onmiddelijk benoemd, Méchain en Délambre zouden de geodetische operatiën uitvoeren.

De eerste zou den boog Barcelona—Rodès, de laatste den boog Rodès—Duinkerken meten, terwijl de slingerwaarnemingen door Cassini en Borda zouden worden verricht.

Het was geene aangename taak in den woeligen revolutietijd verkenningen te doen voor de plaatsing der driehoekspunten, dit ondervond Méchain reeds dadelijk bij het verlaten van Parijs, meermalen werd hem het verder trekken door de onrustige bewoners belet, die in iedere buitengewone handeling plannen en complotten tegen de revolutie meenden te zien.

Na vele moeielijkheden en geholpen door den ingenieur Tranchot, gunstig bekend door zijne kaart van Korsika, en de Spaansche commissarissen Planez en Alvarez werden de verschillende driehoekspunten van zijn net bepaald en kon Méchain reeds in September met de hoekmeting aanvangen.

De repetitiecirkel door Borda, Cassini en Méchain in 1787 bij de verbinding der sterrewachten van Parijs en Greenwich (waarover later) met succes aangewend, werd ook thans gebezigd voor de hoekmeting.

Lenoir werd met de vervaardiging, alsmede met het maken der platinalinialen voor de basismeting belast.

Einde October eindigde Mechain de hoekmeting te *Moutjouy* ten zuiden van Barceloua, het zuidelijkste punt van den te meten boog, alwaar hij overwinterde voor de bepaling van breedte en azimuth van dat punt.

Had Méchain slechts bij het verlaten van Parijs moeielijkheden door de revolutionaire bewegingen ondervonden, met veel meer onaangenaamheden had Délambre te kampen.

Overal ontwaarde hij de vernielende hand der omwenteling, torens en waarnemingsplaatsen die in 1740 voor hetzelfde doel hadden gediend waren vernield of in zoodanigen toestand, dat hij ze thans voor zijne waarnemingen niet meer kon gebruiken; was het wonder dat onder zulke omstandigheden de werkzaamheden slecht vorderden, en niettegenstaande hij meer tegenspoed ondervond verlangde men steeds dringender naar het resultaat.

Men stoorde er zich niet meer aan of de haast ook nadeelig op de wetenschappelijke uitvoering zou werken, men wenschte alleen *hervorming*, verandering van de bestaande maten, het oude omver te werpen *dat* alleen was de leuze der revolutie.

Al spoedig ontving Délambre dan ook de mededeeling dat hij de werk-

zaamheden moest staken (8 Aug. 1793), zes maanden te voren was reeds de academie van wetenschappen opgeheven, de commissie voor de nieuwe maten bleef echter nog voor eenigen tijd bestaan. Men stelde eene voorloopige lengteeenheid (Meter) vast en dacht er al heel spoedig over die definitief als maat aan te nemen.

Intusschen was Méchain nog steeds in Spanje, hij arbeidde daar rustig voort, zelfs in 1792 toen de oorlog overal verklaard was, waagde hij zich op de grenzen van Spanje en Frankrijk ten einde de verbinding der beide driehoekennetten te bewerkstelligen. Met behulp van Bueno, kapitein van de genie en een der beide Spaansche commissarissen die hem overal vergezelden werd die verbinding op de punten Puij-Camellas en Puij- de la Esstella op de Pyreneën tot stand gebracht.

Uit vrees voor zijne kostbare instrumenten kwam Méchain niet voor onder de ontslagen leden der akademie, hij waagde het echter niet naar Frankrijk terug te gaan en besloot daarom zijne geheele taak ten einde te brengen.

De tijdelijke commissie hield zich voortdurend bezig met de administratieve bizonderheden voor de vaststelling van het nieuwe metrieke stelsel; en tot hare laatste werkzaamheden, (zij hield al zeer spoedig op te vergaderen) behoorde het samenstellen eener volledige instructie voor de aanwending der nieuwe maten. Aan de voortzetting van de meting van den meridiaanboog scheen men niet meer te denken.

Door toedoen van generaal Calon, lid van de couventie en directeur van het oorlogsdépôt werden Méchain en Délambre echter spoedig weder in staat gesteld den gestaakten arbeid te hervatten.

Met den titel van astronomen van het oorlogsdépôt, wenschte hij dat zij zich met de geodetische werkzäamheden zouden belasten, noodig voor de vervaardiging eener kaart van de nieuwe departementen van Frankrijk, die hij als een vervolg van de kaart van Cassini wilde laten vervaardigen.

Op voorwaarde dat zij hun afgebroken driehoekennet aan de Pyreneën en de Loire zouden kunnen voltooien, werd dit aanbod door de beide geleerden aanvaard.

Bij de wet van 18 germinal an III herleefden weder alle deelen van de onderneming, en werden tevens alle namen der maten en gewichten veranderd.

Het was geene gemakkelijke taak geweest voor de leden der Fransche academie overeen te stemmen omtrent de benamingen der nieuwe maten; eindelijk hadden zij tweeërlei namen vastgesteld, bij de eene soort waren de onderverdeelingen samengestelde namen die de tiendeelige verhouding onder elkaar aangaven, bij de andere waren zij eenvoudiger, éénlettergrepig en onafhankelijk van elkaar.

De tijdelijke commissie had er weder eene derde bijgemaakt, terwijl het besluit van 18 Brumaire weder toeliet, in de plaats van de stelselmatige, kortere en meer bekende benamingen te stellen.

Die verschillende benamingen zooals zij in de *Memoires de l'academie* voorkomen, laten wij hieronder volgen.

L'instruction sur les mesures déduites de la lougueur de la terre, Paris au II et le rapport que M. Prieur a fait à la convention en présentant le projet de loi, qu'elle adopta le 18 germinal an III.

ACADÉMIE DES SCIENCES.		COMMISSION TEMPORAIRE.	LOI DU 18 GERMINAL.	ARRÊTÉ DU 13 BRUMAIRE.	VALEURS.
Décade.					1 000 000
Degré.		Grade ou degré.			100 000
Poste.			Myriamètre.	Lieue.	10 000
Mille.	Millaire.	Millaire.	Kilomètre.	Mille.	1 000
Stade.			Hectomètre.		100
Perche.			Decamètre.	Perche.	10
Mètre.	Mètre.	Mètre.	Mètre.	Métre.	1
Palme.	Decimètre	Decimètre.	Decimètre.	Palme.	0,1
Doight.	Centimètre.	Centimètre.	Centimètre.	Doight.	0,01
Trait.	Milimètre.	Milimètre.	Milimètre.	Trait.	0,001
Tonneau.	Muid.	Cade.	Kilolitre.	Muid	Mètre cube.
Setier.	Décimuid.	Décicade.	Hectolitre.	Setier.	
Boisseau.	Centimuid.	Centicade.	Decalitre.	Boisseau.	
Pinte.	Pinte.	Cadil.	Litre.	Pinte.	Décimètre cube.
			Decilitre.	Verre.	
			Centilitre.		
Millier.	Millier.	Bar.		Millier.	
Quintal.		Décibar.		Quintal.	
Décal.		Centibar.	Myriagramme.		
Livre.	Grave.	Grave.	Kilogramme.	Livre.	Décimètre cube
Onçe.	Décigrave.	Décigrave.	Hectogramme.	Onçe.	d'eau distillée.
Drôme.	Centigrave.	Centigrave.	Décagramme.	Gros.	
Maille.	Miligrave.	Gravet.	Gramme.	Deniers.	
Grain.		Decigravet.	Décigramme.	Grain.	
		Centigravet.	Centigramme.		
		Miligravet.	Miligramme.		
		Are.	Hectare.	Arpent.	10 000 Mètres.
		Deciare.			1000 id.
		Centiare.	Are.	Perche carrée.	100 id.
			Centiare.	Métre carrée.	1
			Stère.	Stère.	Mètre cube.
			Décistére.	Solive.	
Unité monétaire (Décagramme d'argent)			Franc.	Franc.	5 gramme d'argent
			Décime.	Sol.	
			Centime.	Denier.	

Bij besluit van 28 Germinal werden 12 commissarissen benoemd waaronder Méchain, Délambre, Laplace en Borda ten einde de meting van den meridiaanboog te beëindigen.

Zij kwamen overeen dat er onmiddelijk een koperen meter zou vervaardigd worden, om tot voorloopige maat te dienen. Uit de resultaten door Lacaille verkregen door vergelijking der verschillende gemeten bogen van den meridiaan werd de lengte van den voorloopigen meter vastgesteld op 0.513243 toisen.

Voorts zou Délambre in de nabijheid van Parijs eene geschikte gelegenheid voor eene basismeting trachten te vinden.

Op den weg tusschen Lieusaint en Melun werd eene basis van bijna 6076, eene tweede bij Perpignan van 6006 toisen gemeten.

De toestel waarmede de lengten van bovengenoemde bases werden bepaald bestond uit eene platinastaaf van twee toisen lengte, bedekt door eene van koper die ongeveer 6 duim korter was.

Het niet door de koperen liniaal bedekte uiteinde was voorzien van een klein platina staafje in tienduizendste deelen van de toise verdeeld, hetwelk zich langs het vrij gebleven gedeelte van de platinaliniaal kon bewegen.

Door middel van nonius en mikroskoop kon men de uitzetting bij temperatuursverandering tot op vierhonderdduizendste deelen van de toise schatten.

De geheele toestel werd door houten latten gedragen waaraan ze door schroeven stevig was verbonden.

Méchain zou zijne operatiën aan de Pyreneeën beëindigen, terwijl de overige leden allen met verschillende werkzaamheden belast werden, als: het vaststellen van de eenheid van gewicht, de bewerking van het platina waaruit de meter zou vervaardigd worden enz, kortom volgens een geregeld uitgewerkt plan zou men alle werkzaamheden zoo spoedig mogelijk beëindigen.

Ten einde de meeste zekerheid te hebben omtrent de juistheid der verkregen resultaten zouden die door Buitenlandsche geleerden, daartoe uitgenoodigd om naar Parijs te komen, worden onderzocht.

Uit de verschillende gegevens, de azimuths-waarnemingen gedaan te Watten, Bourges, Carcassonne en Moutjouy; de breedten bepaald te Duinkerken, Parijs, Evaux, Carcassonne, Barcelona en Moutjouy en voorts uit alle lengten der zijden en hoeken van het driehoekennet werd door vorengenoemde geleerden de boog van den meridiaan naberekend, en door vergelijking met dien gemeten in Peru, vond men de afplatting der aarde $^1/_{334}$ en de grootte van het aarde kwadrant 5130740 toisen, waaruit de lengte van den meter, voorgesteld door eene staaf van platina bij de temperatuur van nul graden Celsius, in het jaar 1799 wettelijk werd vastgesteld op 0.513074 toisen of 443.296 Parijsche lijnen van de „toise du-Pérou" bij de temperatuur van 16.25 graden Celsius.

Na beëindiging van deze meting heeft Délambre den geheelen boog op nieuw berekend en de resultaten vergeleken met die door Cassini en Lacaille verkregen.

Uit dat onderzoek is gebleken dat het werk van Lacaille met de grootste nauwkeurigheid was verricht en van alle tot nu toe verrichte metingen het meeste vertrouwen verdiende. Een klein verschil op de basis van Rodès was oorzaak dat de 45ste breedtegraad en bijgevolg de voorloopige meter eenigszins te groot was.

Daarna onderwierp Délambre zijne meting aan eene nieuwe proef door den boog te verlengen tot Greenwich met gebruikmaking van de driehoeken van generaal Roy uit welk onderzoek de juistheid van de gemetene basis van Melun en de breedte van Duinkerken bleek, omtrent welke resultaten nog eenige onzekerheid bestond.

Een treffend voorbeeld omtrent de overeenstemming der resultaten van Lacaille en Délambre zien wij onder anderen in de lengte van de zijde:

Sourdon—Amiens volgens Cassini en Lacaille 11126.5 toisen

„ Mechain en Délambre 11126.1 toisen, terwijl die lengte volgens Picard 11161.0 bedroeg.

Het op den meter als grondmaat berustende tiendeelige stelsel van maten en gewichten, breidde zich aanvankelijk wel zeer langzaam, in lateren tijd daarentegen des te sneller over de beschaafde wereld uit.

In Engeland werd het eerst, vooral door toedoen van James Yates een der zes vice-presidenten der sedert 1855 bestaande vereeniging tot het verkrijgen van een eenvormig stelsel van maten en gewichten bij wettelijke overeenkomst den 21 Juli 1864 toegelaten, en in de Vereenigde staten van Noord-Amerika den 27ste Juli 1866, zonder echter dadelijk geheel in de plaats der gebruikelijke Engelsche maten te treden.

Wij weten thans uit de in deze eeuw verrichte graadmetingen dat de meter niet meer nauwkeurig het tienmillioenste gedeelte van het aardekwadrant uitmaakt, welk verschil echter voor de praktijk van geen invloed, doch voor de wetenschap van belang is.

Het voornaamste vereischte van den meter dat hij onveranderlijk zal zijn, kan dus slechts bestaan zoolang hij eene maat is wier lengte *door overeenkomst* is vastgesteld. Dit nu is het geval met de platinastaaf wier lengte in verhouding tot de toise van „Pérou" in 1799 werd bepaald op $\frac{443296}{864000}$, en waarvan zich in de meeste beschaafde landen der aarde nauwkeurige authentieke kopieën bevinden.

Voor een ongeval als de Westminsterbrand in 1834 waarbij de oorspronkelijke Engelsche „*Yard*" verloren ging behoeft dus bij den meter geene vrees te bestaan.

Moest integendeel de lengte van den meter overeenkomen met het tienmillioenste gedeelte van het aardekwadrant d. w. z. moest hij eene zuivere natuurmaat zijn, zijne waarde zou rijzen of dalen met die welke men aan de equatoriale middellijn der aarde zou toekennen, en het voornaamste vereischte

zijner onveranderlijkheid zou niet meer bestaan, even als dit met de Duitsche Geographische mijl het geval is waarvan de lengte gelijk is aan het 5400ste gedeelte van den equatoriaal omtrek der aarde.

Bij het verloren gaan van de eenmaal gevonden uitkomst zou, om aan vorengenoemde vereischte te voldoen, steeds eene nieuwe graadmeting noodig zijn, en ook dan nog de werkelijke lengte van de natuurmaat eene illusie wezen zoolang de juiste afmetingen der aarde niet met absolute juistheid bekend zijn.

De invloed der verandering van de zwaartekracht en van de omwentelingssnelheid der aarde, oefent op de slingerlengte op eene bepaalde plaats een veel geringeren invloed uit dan de fouten die noodwendig verbonden zijn aan de opmeting van een boog der aarde, op de lengte van den meter.

De eenige practische wijze om eene onveranderlijke natuurmaat te bezitten zou dan ook zijn, hetzij voor iedere hoofdplaats van een rijk of wel voor *eene* plaats op aarde de lengte van den enkelvoudigen secondenslinger vast te stellen en die lengte als eenheid van het metrieke stelsel aan te nemen.

Het voordeel van het metrieke stelsel bestaat echter niet zoozeer in de eigenschap dat het eene natuurmaat is, dan wel in de tiendeelige verdeeling, en de eenvoudige betrekking van de lengte-eenheid tot die van vlakte, inhoud en gewicht.

Voor de wetenschap echter heeft het metrieke stelsel juist met de fout die er als natuurmaat aan verbonden is, het onschatbare gevolg gehad dat men met buitengewonen ijver de gestalte en grootte der aarde heeft willen leeren kennen.

Tal van nieuwe graadmetingen en metingen met den secondenslinger werden gedurende deze eeuw verricht.

Daar wij ons in deze verhandeling slechts tot een *geschiedkundig* overzicht der graadmetingen kunnen bepalen, meenen wij hen die omtrent de waarde der fout van den meter meerdere bizonderheden wenschen te weten, te mogen verwijzen naar de verhandeling van *Listing*, *Ueber unsere jedzige Kenntniss der Gestalt und Grösse der Erde* Nachr. der Kön. Ges. der Wissenschaften und der Georg August Universität Jahrg. 1873.

Na de meting van den meridiaanboog Duinkerken—Barcelona was Méchain van plan, den boog in het zuiden tot aan de Balearische eilanden te verlengen, reeds waren de driehoekspunten van zijn net gesteld en had hij in Valencia gelegenheid tot het meten van eene basis gevonden en eenige hoeken van zijn driehoekennet bepaald, toen eene epidemische koorts een einde aan zijn leven maakte.

Méchain overleed te Castellan de la Plana in Valencia; tot op het laatste oogenblik van zijn leven werkte hij aan zijne wetenschappelijke taak met opoffering van bijna alle levensgenot.

In spanje toch leidde hij een treurig leven, immer bezorgd voor vrouw en kinderen onder de bloedige tooneelen die te Parijs voorvielen.

Moge hij *voor* de beëindiging zijner grootsche taak al overleden zijn, hetgeen hij tijdens zijn wel besteed leven heeft gedaan zal steeds door het nageslacht ten hoogste worden gewaardeerd.

Na den dood van Méchain werden Biot en Arago met de Spaansche commissarissen Chaix en Rodriguez belast het werk te voltooien.

Na tal van gevaren en na zelfs eene tijdelijke gevangenschap te hebben ondergaan keerde Arago in 1808 uit Spanje in Frankrijk terug.

De gemeten boog strekte zich toen uit over eene breedte van 12° 22′ 13″ en had eene lengte van 705189 toisen.

Door deze verlenging leerde men de grootte van den graad op den parallel van 45° breedte, de gemiddelde tusschen den evenaar en de pool kennen, welke waarde 57066.6 toisen volkomen overeenstemde met die, uit de gegevens van den boog Duinkerken-Barcelona en de toen gevonden afplatting; eveneens gaven de slingerwaarnemingen door Arago te Formentera, door Mathien en Biot te Parijs, Bordeaux, Figeac, Duinkerken en door Biot in Engeland herhaald, voor de afplatting eene waarde die zeer weinig verschilde van die uit de meting van den meridiaanboog afgeleid.

Uit de volmaakte overeenstemming van de lengte van den slinger te Parijs door berekening met die uit de waarnemingen verkregen, bleek de juistheid van den toestel waarmede ze verricht waren, deze lengte van den slinger te Parijs in deelen van den meter eenmaal bekend zijnde, zoo kon men ten allentijde die maat terug vinden.

Toen de Fransche akademie in het bezit was van den door Borda uitgedachten toestel voor slingerwaarnemingen, waarmede zooals wij zoo even mededeelden zulke nauwkeurige resultaten werden verkregen, liet zij geene gelegenheid voorbijgaan dien toestel ten nutte der wetenschap aan te wenden.

Zoo werden aan *La Peyrouse* op zijne ontdekkingsreizen slingerapparaten medegegeven, die helaas door het verongelukken der expeditie ongebruikt bleven.

Wij hebben gezien welke gunstige resultaten Biot en Arago verkregen, thans zullen wij een en ander omtrent slingerwaarnemingen door Biot in Engeland verricht mededeelen.

Toen de gelegenheid zich voordeed om den Franschen boog in het Noorden door aansluiting aan de Engelsche triangulatie te verlengen, werd zooals te verwachten was onmiddelijk hiervan gebruik gemaakt.

Daar deze onderneming min of meer in verband staat met vroeger in Engeland verrichte triangulatiën, zullen wij eerst daaromtrent een en ander vermelden.

Geodetische verrichtingen in Engeland.

Gedurende de groote geodetische operatien in Frankrijk was Engeland steeds rustig toeschouwster gebleven.

Eerst na den opstand van 1745 toen het Engelsche gouvernement het nut had ingezien, om eene gedetailleerde kaart der drie koninkrijken te bezitten waarop in tijd van vrede de landverbeteringen, in oorlogstijd de verdedigingsliniën konden worden nagegaan, werden ook in dit land verschillende geodetische verrichtingen met kracht aangevangen, en bereikten zeer spoedig een graad van volmaking die met de meeste staten van Europa kon wedijveren.

Naar aanleiding van de onzekerheid die er bestond omtrent het verschil in lengte tusschen Greenwich en Parijs stelde Cassini (IV) de Thury in 1783 aan het Kon. genootschap van wetenschappen te Londen voor, den afstand tusschen de observatoria dier plaatsen door de samenwerking van Engelsche en Fransche astronomen te bepalen.

Na toestemming van het Engelsch gouvernement werd generaal Roy met de uitvoering belast, terwijl het gedeelte op Fransch grondgebied door Cassini, Méchain en Légendre zou worden verricht.

In eene uitgestrekte vlakte in de nabijheid van Londen en Greenwich werd in 1784 de eerste basis nabij Hounslaw-Heath gemeten.

De tot nog toe gebezigde houten roeden die vergeleken werden met een metalen standaard werden vervangen door glazen staven van 20 voet lengte, doch weldra werd in de plaats daarvan voor de meting van de verificatiebases Romney-Marsh een stalen ketting van 10 voet lengte gebruikt.*)

Na beeindiging van bovengenoemde operatien, werd met eene nauwkeurige triangulatie van het geheele koninkrijk aangevangen, verscheidene bases gemeten en tegelijkertijd een parallelboog tusschen *Beachy Head* en *Dunnose* door generaal Roy in 1784, en een meridiaanboog van *Dunnose* op het eiland Wight tot *Clifton* in Yorkshire in 1802 door Mudge en Colby gemeten.

Eerstgenoemde parallelboog diende om een tabel van lengten voor de militaire kaart van Engeland vast te stellen.

Tot het jaar 1823 was men niet overtuigd van de juistheid dier opgaven. Eerst na de onderzoekingen van Dr. Tiarks omtrent de lengten van Dover en Falmouth bleek, dat de door de kaart aangegevene lengten verschil opleverden met die welke zijne chronometers aanwezen.

Na vermindering der lengten van de parallelgraden stemden de resultaten veel beter overeen met die uit andere metingen afgeleid.

De verschillende bases noodig voor de meting van den meridiaanboog werden thans allen met een stalen ketting bepaald, en in de eerste plaats die van Hounslaw Heath hermeten.

Na de correctien voor temperatuursverandering bedroeg die lengte 27408.22 Eng. voeten.

In den zomer van 1794 werd de verificatiebasis Salisbury-plain met eene

*) De beschrijving der basismeting voorkomende in de Phil. Trans. 1785 en in „*the account of trigonometrical survey*" werd in het Fransch vertaald door Prony.

lengte van 36575 voet door den luitenant kolonel Williams en majoor Mudge, den opvolger van generaal Roy bepaald, voorts mat hij in 1810 de basis Misterton-Carr ter lengte van 26342 voet, en in 1806 die van Rhuddlan-Marsh ter lengte van 24514 voet met een stalen ketting van 50 voet lengte.

Door het station Arbury-Hill werd de meridiaanboog Dunnose-Clifton in twee bijna gelijke deelen verdeeld en verder verlengd tot Burleigh-Moor, bevatte de geheele boog bijna vier graden.

De amplituden en lengten der bogen werden bepaald op:

Dunnose-Arbury Hill	1° 18′ 19″. 38.	586860.8	Eng: voeten.
Dunnose-Clifton	2° 50′ 23″. 38.	1036409.1	id.
Clifton-Burleich Moor	3° 57′ 13″. 1.	1442952.9	id.

Volgens de metingen van kapitein Kater (Phil: Trans: 1818) was de toise gelijk aan 6.394596 Eng: voeten, zoodat de meridiaanafstand tusschen de parallellen van Dunnose en Burleigh-Moor 225.651.9 toisen bedroeg.

Bij den boog Dunnose-Clifton deed zich hetzelfde merkwaardige verschijnsel voor als destijds bij den Franschen boog door Cassini en de la Hire gemeten; de lengten van de graden namelijk namen toe in de richting van de pool naar den equator en wezen op eene equatoriale afplatting van $^1/_{88}$.

Het verlengen van den boog tot Burleigh-Moor heeft het resultaat echter niet bevestigd.

Na de metingen van verschillende meridiaanbogen onder leiding van kolonel James verricht, bestaat er echter geen twijfel of de resultaten der metingen in Groot-Brittagne verricht, wijzen op eene geringere afplatting dan die uit graadmetingen van andere landen afgeleid, of wat waarschijnlijker is op eene afwijking van den regelmatigen vorm der aarde.

De afplatting door James bepaald bedraagt $\frac{1}{280.4}$ en het aantal toisen der aardassen 3272634.8 en 3260962.9 terwijl die door Bessel[1]) berekend, $\frac{1}{299.15}$ bedraagt en de aardassen 3272077.14 en 3261139.33 toisen bevatten.

Toen de Engelsche triangulatie door Roy aangevangen en door Mudge voortgezet reeds van het zuiden van Engeland tot aan het noorden van Schotland door Cobly en Airy werd vervolgd, en de verschillende geodetische verrichtingen met de beste instrumenten zoo uitstekend werden verricht, meende men in Frankrijk de gelegenheid niet te mogen laten voorbijgaan, om de waarde van den Franschen boog Duinkerken-Formentera aanmerkelijk te verhoogen, door de triangulatien dier beide landen met elkaar in verbinding te brengen.

---

[1]) De resultaten van Bessel worden in de meesten landen, in Duitschland zonder uitzondering voor de afmetingen der aarde aangenomen. Talrijke Tafels zijn naar die uitkomsten vervaardigd.

Wel was Engeland eenigszins ten westen van den Franschen meridiaan gelegen, en bij de mogelijke ongelijkheid der meridianen zou het kunnen zijn dat men minder juiste resultaten verkreeg, bij de metingen met den slinger zouden die onregelmatigheden in den vorm der aarde echter minder gevoelig zijn.

Toen het bureau *„des longitudes"* het nut eener vereeniging der triangulatien van beide landen had aangetoond, en den wensch uitgedrukt dat Biot met den slingertoestel van Borda over de geheele uitgestrektheid van den Engelschen boog waarnemingen zou mogen verrichten werd onmiddelijk de goedkeuring door het Engelsche gouvernement verleend.

De minister van Binnenlandsche zaken Lainé bij wien iedere nuttige en eervolle zaak slechts de mogelijkheid tot grens had, verstrekte uit eigen bronnen de fondsen voor deze onderneming, zoodat Biot zich, voorzien van de uitstekendste instrumenten, den slingertoestel van Borda, den repetitiecirkel van Lenoir, de beste chronometers van Breguet, onmiddelijk naar Engeland kon begeven.

Op Engelschen bodem werd de onderneming eveneens op alle mogelijke wijzen gesteund, in de eerste plaats door Sir Joseph Banks en vervolgens door kolonel Mudge, die Biot vergezelde naar het fort Leith, alwaar met de waarnemingen een begin werd gemaakt.

Daarna zouden zij worden voortgezet aan de Orcadische eilanden, de grenzen van den Engelschen boog.

Op aanraden van Mudge werd echter de boog nog verder verlengd tot aan de Shetlandsche eilanden, door driehoeken waarvan de hoekpunten gelegen waren op de tusschenliggende rotsen Faira en Foula

Behalve dat de Engelsche boog thans twee graden verlengd werd, kwam het eindpunt van den boog bijna op den meridiaan van Formentera te liggen en vormden de Engelsche en Fransche triangulatien thans een boog, bijna gelijk aan het vierde gedeelte van het aardekwadrant.

De zwakke gezondheid van Mudge veroorloofde hem niet de onderneming mede te maken, met diens zoon Richard begaf Biot zich naar Lerwick, het zuidelijkste punt van de Shetlandsche eilanden. Op het kleine eilandje *Unst* werden echter de waarnemingen gedaan, daar dit nog een weinig oostelijker en bijgevolg nog meer in de nabijheid van den meridiaan van Formentera gelegen was.

Na de waarnemingen verricht te hebben, vereenigde Biot zich in Londen met Arago ten einde in het prachtige observatorium van Greenwich de laatste noodzakelijke metingen met den slinger te verrichten.

Door Humboldt werd aan deze metingen deelgenomen.

Uit de verschillende waarnemingen gedaan op verschillende punten van den meridiaanboog Formentera-Unst die eene uitgestrektheid had van $21^g 4^m$ vonden Biot en Arago de afplatting der aarde gelijk aan $\frac{1}{304}$.

Behalve de triangulatie, door Airy met Colby in Engeland verricht, werd door eerstgenoemde geleerde nog eene lengtegraadmeting verricht, van Valentia op de westkust van Ierland tot aan Greenwich, waarbij het verschil in lengte der eindpunten door middel van buskruitontbranding werd bepaald.

Voor de lengte van een graad van dezen boog vond hij 57226.88 toisen, welke lengte bijna volmaakt overeenstemde met de door Bessel bepaalde waarde van 57226,148 toisen voor den graad.

De bizonderheden dezer meting werden beschreven in het werk „*Determination of the longitude of Valentia.*"

Op voorbeeld van Frankrijk, begonnen ook de Engelschen eigen slingerwaarnemingen te verrichten.

In 1816 bepaalde kapitein Kater eerst de absolute lengte van den secondenslinger voor Londen, en vervolgens op de zeven hoofdstations der groote Engelsche graadmeting tusschen Dunnose en Unst.

Door vergelijking dier waarnemingen vond hij waarden voor de afplatting die varieerden tusschen $\frac{1}{280}$ en $\frac{1}{598}$ en die in het midden van den boog gelijk was aan $\frac{1}{334}$.

De oorzaak dier afwijkingen meende hij in locale aantrekkingen der naburige bergmassa's te moeten zoeken.

Bij vergelijking der stations Arbury-Hill, Portsoy en Unst waar de aantrekking voor alle punten dezelfde moest zijn, vond hij voor de afplatting de waarden $\frac{1}{304}$ en $\frac{1}{310}$.

Ten einde den invloed der locale aantrekking te leeren kennen, werden door Fransche en Engelsche geleerden in de meest verwijderde streken der aarde proeven met den slinger gedaan.

De Franschen richtten hun oog voornamelijk op het Zuidelijk halfrond.

Op de ontdekkingsreizen van Freycinet en Duperrey werden tegelijkertijd slingerwaarnemingen verricht.

In Rio de Janeiro, aan de kaap de Goede Hoop, op Isle de France, op de eilanden Rawak, Guam, Movi, te Port Jackson en op de Malvinen werden verschillende waarnemingen gedaan, die in verband met die te Parijs, en vereffend volgens de methode der kleinste kwadraten voor de afplatting eene waarde van $\frac{1}{276.6}$ gaven.

Volgens hunne waarnemingen scheen op Isle de France, Guam en Movi eene locale aantrekking te bestaan, deze drie plaatsen niet in aanmerking genomen werd de afplatting $\frac{1}{286.2}$

De Engelschen zonden in 1822 kapitein Sabine naar den equator om

daar de lengte van den enkelvoudigen secondenslinger te bepalen, van daar terug gekeerd ging hij onmiddelijk met een der schepen uitgerust voor *Parrij's Noordpool expeditie* naar Noorwegen, Groenland en Spitsbergen ten einde ook daar dezelfde waarnemingen te verrichten.

Voor en na zijne terugkomst vergeleek Sabine telkens zijnen slinger op de normaalplaats het huis van zijn zwager Henry Browne Portland square te Londen, vereffende zijne waarnemingen 18 in getal, die zich uitstrekten van 13 graden Zuider Breedte, tot 80 graden Noorder Breedte, volgens de methode der kleinste kwadraten en vond voor de afplatting $\frac{1}{288.3}$

Vervolgens voegde hij bij zijne eigene waarnemingen ook nog die van de Fransche geleerden van den boog Duinkerken-Formentera en die van Kater tusschen Dunnose en Unst.

Uit al deze waarnemingen 25 in getal vond hij voor de waarde der afplatting $\frac{1}{288,9}$ welke grootheid zeer nabij overeenkomt met de verhouding $\frac{1}{289}$ van de middelpuntvliedende- en zwaartekracht aan den equator.

Uit de overeenstemming der resultaten van Sabine *) en Freycinet blijkt dat beide halfronden van onzen planeet dezelfde afplatting hebben, en dus niet zooals Lacaille meende, na zijne verrichte graadmeting aan de kaap de Goede Hoop, van ongelijke gedaante zijn.

Uit al deze resultaten evenals uit die uit de graadmetingen verkregen, blijkt tevens dat op verschillende plaatsen van beide halfronden afwijkingen voorkomen, waardoor de aarde geen zuivere omwentelingselipsoide is, en dat het inzicht van Laplace in zijne *Mécanique céleste* ontwikkeld, bevestigd wordt, namelijk dat de ware vorm der aarde eene omwentelingselipsoide met kleine oneffenheden is.

Lengtegraadmetingen in Frankrijk.

De schoone resultaten verkregen bij de opmeting van den boog Duinkerken-Formentera noopte het Fransche gouvernement eene nieuwe meting te laten verrichten, doch thans van een boog loodrecht op dien van den meridiaan, met het tweeledig doel om de triangulatien in Istrie en Opper-Italie door een nieuw net van driehoeken aan de groote Fransche driehoeksmeting te verbinden, en vervolgens om daardoor den grond te leggen tot eene lengtegraadmeting van den Atlantischen oceaan tot aan de Adriatische zee.

Sedert 1811 namelijk bestond in Opper-Italie een groot net van driehoeken

*) De slingerwaarnemingen door Sabine verricht zijn vermeld in „*Au account of experiments to determine the figure of the earth.*"

door Fransche en Italiaansche officieren gemeten, waarvan een aanzienlijk gedeelte van Fiume bij de Adriatische zee, tot aan Rivoli nabij Turijn, zich in de richting van den parallelcirkel uitstrekte.

In datzelfde jaar werd de leiding van de Fransche meting opgedragen aan kolonel Brousseaux, en drie uitstekende repetitiecirkels voor de hoekmeting ter zijner beschikking gesteld.

Een dier instrumenten werd echter spoedig onbruikbaar, doordien bij een hevig onweder op den Mont d'or de bliksem in de instrumentenkist sloeg, een gedeelte van den cirkelrand smolt, den opzichter doodde, doch den overste Brousseaux ongedeerd liet.

Reeds in 1818 was het driehoekennet gemeten, van den toren van Corduan aan de monding der Gironde, tot aan de grenzen van Savoye en Frankrijk.

Het aanzienlijkste gedeelte van den parallelboog was hierdoor bepaald, en het scheen dat het overblijvende gedeelte van de omstreken van Chambery tot Rivoli ook spoedig geëindigd zou zijn.

Toen het Fransche gouvernement in 1820 aan Victor Emanuel, koning van Sardinie, het voorstel deed Savoye te trianguleeren, om daardoor de Fransche en Italiaansche driehoekennetten met elkander in verbinding te brengen, werden de vele moeielijkheden die overwonnen moesten worden, alvorens men den Alpenketen was doorgedrongen, onaangeroerd gelaten; uit vrees dat men waarschijnlijk daarvoor zou terugschrikken.

De bekende politieke verwikkelingen waarbij Victor Emanuel ten gunste van zijn jongsten broeder Karel Felix afstand van den troon moest doen, verhinderden de uitvoering van het plan.

Onmiddellijk echter nadat in 1821 de troebelen in Piemont ophielden en het wettig gezag door Oostenrijk hersteld was, werd aan het hof te Weenen hetzelfde voorstel thans met gunstiger uitslag gedaan.

Oostenrijk dat het groote belang van eene operatie inzag, waarbij de driehoeksketen loopende door Croatie en Slavonie, bij Orsova grenzende aan Fiume, aan de nieuwe triangulatie tot aan den oceaan kon worden verbonden, door welke verbinding de boog van den parallel nog 9 graden verlengd werd, bood onmiddelijk het gouvernement van Sardinie de noodige hulp aan.

Den 21sten Juli 1821 werd tusschen beide landen eene overeenkomst gesloten, waarbij bepaald werd dat eene gemengde commissie zou worden benoemd bestaande uit officieren uit Oostenrijk en Piemont en de directeuren der sterrewachten van Milaan en Turijn *Plana* en *Carlini*, ten einde de Fransche triangulatie voort te zetten en de lengtegraadmeting in gemeenschap met de Fransche geleerden uit te voeren.*)

*) De werkzaamheden der gemengde Oostenrijksch-Sardinische commissie zijn in het werk „*Mesure d' un arc du parallèle moyen Milan* 1825" beschreven; het Fransche aandeel is in „*Nouvelle description géométrique de la par France par L. Puissant Paris* 1832 medegedeeld.

De grootste moeielijkheid op de toppen der Alpen waarvan sommigen bijna 4000 meter boven de oppervlakte der zee gelegen waren, werd ten laatste overwonnen.

Steenen piramiden met gunstige plaatsing voor een hoekmeetinstrument daartoe door den koning van Sardinië afgestaan werden, uitgaande van de zijde Granier-Colombier (de laatste punten der Fransche triangulatie) op onderscheidene bergtoppen geplaatst en geschikte punten gevonden om het driehoekennet over de Alpen aan de zijde Superga-Massé van de Italiaansche triangulatie te verbinden.

Daar voor de berekening van het net van de zijde Granier-Colombier (48204.82 meter) werd uitgegaan, waarvan de gegevens uit de Fransche triangulatie door het *oorlogsdepôt* te Parijs aan de gemengde commissie werden medegedeeld, was het driehoekennet eene zuivere voortzetting van de triangulatie die bij den toren van Corduan aanving.

Daar zoowel door de Oostenrijksche officieren als door die van Piemont de hoekmeting met dezelfde uitmuntende instrumenten en eene even groote nauwkeurigheid was verricht, werden steeds voor de hoeken de gemiddelde waarden door beide waarnemers verkregen, aangenomen volgens de formule:

$$P = \frac{m\ M + n\ N}{m + n}$$

waarin M het eerste gemiddelde van *m* waarnemingen, en N het tweede gemiddelde van *n* waarnemingen voorstelde.

Het verschil in lengte der eindpunten van den boog werd door middel van buskruitontbranding, op de rots Melan bij Susa nabij Turijn, en op den Mont-Tabar, van uit Colombier zichtbaar, bepaald.

Door dit laatste punt werd tevens het observatorium van Genève met de meting verbonden.

Het verschil in lengte tusschen Turijn en Milaan werd bepaald door buskruitontbranding op den berg St. Bernardo di Fenera nabij Borgo Sesia, 900 meter boven de oppervlakte der zee.

Ten einde de lengtebepaling tot in Frankrijk voort te zetten vereenigden zich kolonel Brousseaux en de astronoom Nicollet met de Zwitsersche professoren Pictet en Gautier uit Gèneve te Chambery.

Men besloot op een berg niet ver van Puy de Dôme in de landstreek genaamd „*Pièrre-sur-autre*" buskruit te laten ontbranden.

Door de waarneming van dit vuursignaal te Solignat heeft men in eene zelfde nacht het verschil in lengte kunnen bepalen van den Mont Cénis, en een punt in het centrum van Frankrijk gelegen.

Daar het centrum van het observatorium van den Mont Cénis niet was opgenomen in het groote driehoekennet, heeft men door een secondair net van kleine driehoeken met eene basis van 815 meter, gemeten met houten latten van 3 meter lengte op den grooten weg van den Mont Cénis, die verbinding tot stand gebracht.

Tot de verdere astronomische bepalingen van den boog behoorde het meten van de breedte van den Mont Cénis met een repetitiecirkel van Troughton, die van Mont Colombier met het instrument van Reichenbach en de breedte van Turijn met den meridiaancirkel van Reichenbach.

Over den geheelen boog van Marennes tot Padua die eene lengte had van $12^{s}59^{m}3{,}72^{s}$ werden op zeven stations astronomische waarnemingen gedaan.

Het waargenomen azimuth van deze verschillende punten leverde groote verschillen op met dat van Parijs uit berekend. Bizonder groot was die afwijking op den Mont Cénis waar het waargenomen azimuth $49^{s}55$ kleiner was dan het berekende. Dit opvallend verschil werd deels aan de afwijkingen van het paslood, voor een ander gedeelte aan de onregelmatigheid in den vorm der aarde toegeschreven.

Voor een groot gedeelte zullen die onjuistheden echter wel moeten worden toegeschreven aan de minder nauwkeurige bepaling van het lengteverschil der verschillende eindpunten van de bogen, en aan de waarde die men bij de berekening van het azimuth voor de afplatting der aarde aanneemt.

Iedere parallelboog ligt in een vlak dat loodrecht staat op de draaiingsas der aarde. Dit vlak werd uit de astronomische bepaling van Parijs bij eene afplatting van $^1/_{308}$ door berekening gevonden.

Komt die afplatting nu niet met de werkelijkheid overeen dan wijkt de berekende waarde van het azimuth des te meer van de werkelijke waarde af, hoe verder de punten van den meridiaan van Parijs verwijderd zijn, en de verschillende deelen van den parallelboog zullen niet meer in hetzelfde vlak liggen.

Voor de gemiddelde waarde van den parallelgraad op 45°43′12″ breedte werd eene lengte gevonden van 77862.6 meter, de kleinste waarde was 77792, de grootste 77984,95 meter, terwijl uit eene vergelijking van dezen boog met de voornaamste breedtegraadmetingen, eene waarde voor de afplatting der aarde van ongeveer $^1/_{280}$ werd gevonden.

De groote verschillen in de lengte der graden kunnen onmogelijk alleen een gevolg zijn van de onregelmatigheid in den vorm der parallellen, en der pasloodafwijkingen, geene enkele andere graadmeting wijst op zulke groote afwijkingen van den regelmatigen vorm der aarde.

Eene andere lengtegraadmeting werd in Frankrijk verricht van een boog van den parallel van Brest over Parijs naar Straatsburg.

Het gedeelte van Parijs tot Brest werd onder leiding van kolonel Bonne van 1818—1823 uitgevoerd, waarvoor bij Plouescat in het departement Finistère eene basis werd gemeten.

Het Oostelijk deel van Parijs tot straatsburg was reeds vroeger onder leiding van kolonel Henry aangevangen, die in 1804 bij Ensisheim in de nabijheid van Colmar eene basis gemeten had.

In het jaar 1818 werden van een gedeelte van dit driehoekennet de hoeken des nachts gemeten bij het licht van de parabolische spiegellamp (Réverbère).

Het lengteverschil tusschen Parijs en Straatsburg werd door middel van buskruitontbranding in 1824 en 1825 bepaald en gaf een verschil in tijd tusschen beide plaatsen van $0^{u}21^{m}35^{s}48$.

Tusschen Parijs en Brest werd geen bruikbaar resultaat gevonden.

Volgens het oordeel van Puissant was echter ook eerstgenoemde uitkomst onjuist.

Later is deze lengtegraadmeting herhaald, en naar het Oosten over Munchen tot Weenen uitgestrekt.

Het verschil in tijd van de eindpunten van den boog werd toen door middel der electrische telegraaf bepaald.

Door de behoefte aan goede kaarten werden onder het eerste keizerrijk uitgestrekte triangulatien verricht in Frankrijk. Duitschland, Italie en Nederland, en meestal door Fransche genieofficieren.

Als de voornaamsten onder hen noemen wij Krayenhoff, Tranchot, Delcros, Brousseaux, Bonne, Henri, enz., daarna Puissant, Caraboeuf, Blondel en meer anderen.

Graadmetingen in Zweden, Denemarken en Duitschland.

Wij hebben bij de behandeling van de Laplandsche graadmeting reeds opgemerkt dat de door Maupertius verkregen resultaten niet in nauwkeurigheid uitmuntten; reeds toen hebben wij gezien dat de afplatting der aarde uit die meting afgeleid, verschilde met die door de Peru-expeditie verkregen, terwijl uit latere graadmetingen is gebleken dat de uitkomsten door Bouguer en Lacondamine verkregen meer vertrouwen verdienden; het lag daarom voor de hand aantenemen, dat de Laplandsche expeditie niet onder zulke gunstige omstandigheden had plaats gehad.*

Op aansporing van de beroemde Zweedsche astronomen *Ofverbom en Svanberg* werd die boog op nieuw gemeten van 1801 tot 1808.

In April 1801 vertrokken de beide geleerden van Stockholm ten einde de voorbereidende werkzaamheden, waaronder het bouwen van de observatoria aan de beide uiteinden van den te meten boog, te verrichten.

Zij keerden vervolgens naar Stockholm terug, ten einde op den repetiecirkel van Borda, die onder toezicht van Délambre te Parijs door Lenoir vervaardigd zou worden, te wachten, en gingen daarna met Holmquist en Pallander de metingen verrichten.

De ijver door vroegere geleerden besteed om goede enkelvoudige waarnemingen te verkrijgen, werd door Svanberg aan oneindige repetitie der hoeken gewijd.

De basis van het driehoekennet die met ijzeren staven van 6 meter lengte gemeten werd, was ongeveer dezelfde als die welke vroeger bepaald was.

---

*) De toise du Nord verschilde 0,1 m.M. met de toise du Pérou.

De driehoeken, voor zoover het net zich vroeger uitstrekte, waren ook dezelfde, die welke Svanberg er aan toevoegde waren door verschillende terreinsomstandigheden minder gunstig gesteld.

De afstand der eindpunten van den gemeten boog Mallörn en Pahtavara gelegen op $65^g31^m30^s$ en $67^g8^m49^s$ breedte bedroeg 180,827 meter of 92778 toisen, waaruit de waarde voor den graad 57196 toisen volgde.

De afplatting der aarde uit deze waarde voor den graad afgeleid, stemde beter met de resultaten uit vroegere graadmetingen overeen, en was tevens een nieuw bewijs voor de nauwkeurigheid van de meting destijds in Peru verricht.

Het was niet met zekerheid uit te maken waarin de fouten der vroegere meting gelegen waren; voor zoover door de latere waarnemers dezelfde waarnemingen waren verricht, als die welke Maupertius had gedaan, stemden die resultaten tamelijk wel overeen.

De breedte van een der eindpunten van den vroegeren boog „Kittis" was echter niet door Svanberg bepaald, waarschijnlijk zou deze uitkomst dus wel verschil hebben opgeleverd, met zekerheid kan hieromtrent echter geene uitspraak worden gedaan.

In Pruisen werd in den aanvang dezer eeuw eene graadmeting uitgevoerd onder leiding van Baron von Zach, directeur van de sterrewacht bij Gotha en generaal von Müffling.

In 1802 werd aangevangen met de meting van eene basis die zich in de richting van den meridiaan van de sterrewacht 3000 toisen naar het Zuiden en 5000 toisen naar het Noorden uitstrekte.

De meting van het Zuidelijk gedeelte van de basis, waarbij alles werd aangewend wat wetenschap en techniek aanboden, om de uitkomsten zoo nauwkeurig mogelijk te maken, was het eerst geeindigd.

Ter aanduiding van de eindpunten waren twee onbruikbare ijzeren kanonnen door den groothertog van Weimar beschikbaar gesteld, zij werden in vaste fondamenten loodrecht in den bodem gemetseld, in het midden van kruislijnen voorzien, wier snijpunt de eindpunten van de basis aanduidden, waarop vervolgens steenen piramiden loodrecht werden opgericht.

In 1805 begon men met de driehoeksmeting, de oorlog van 1806 maakte echter een einde aan de werkzaamheden.

Na den slag bij Jena werden de ingemetselde kanonnen voor verborgen krijgsmateriaal aangezien, en uit den bodem verwijderd, waardoor een moeitevolle arbeid op eens werd vernietigd; wel trachtte von Lindenau het zuidelijke punt te herstellen, hierin is hij echter niet geslaagd.

In 1816 ontwierp generaal von Müffling eene lengtegraadmeting die van de Seeberger sterrewacht bij Gotha tot Duinkerken gaan zou.

Het lengteverschil zou door buskruitsignalen bepaald worden.

In 1817 onderwierp hij zijn ontwerp aan het oordeel van het „*Bureau des longitudes*" te Parijs, hetwelk eene commissie benoemde om te onderzoeken,

welke methode voor de lengtebepaling de voorkeur verdiende, die door middel van buskruitsignalen of die door aanwending van Réverbérès.

Voor dit onderzoek verliep geruimen tijd en toen in 1818 het Duitsche leger Frankrijk verliet, verviel dit plan geheel en liet het Fransche gouvernement de vorengenoemde lengtegraadmeting tusschen Brest en Straatsburg uitvoeren.

Von Müffling gaf zijn plan echter niet op, uit 48 driehoeken die door hem, generaal Krayenhoff en den overste Tranchot gemeten waren, leidde hij de zijden Duinkerken-Mannheim, Mannheim-Seeberg en Seeberg-Duinkerken af, en voerde met behulp van dezen grooten driehoek waarvan op alle punten breedte en azimuth waren waargenomen geheel zelfstandig eene graadmeting uit.

Hij vond voor het lengteverschil tusschen Seeberg en Duinkerken in tijd $0^u 33^m 25^s$ 178 of in graden $8^g 21^m 17^s 68$ en voor de afplatting der aarde $\frac{1}{315,2}$

Na afloop stelde hij zich voor deze lengtegraadmeting tot aan de Memel voort te zetten, toen hij echter den generalen staf verliet werd dit plan vergeten.

Zooals wij hiervoor reeds mededeelden werden, behalve de metingen uitsluitend gedaan om den vorm en de grootte der aarde te leeren kennen, ook verschillende triangulatiën uitgevoerd, waarvan het hoofddoel was in de behoefte aan goede kaarten te voorzien, waarmede zich in het bizonder de militaire departementen bezighielden doch waaraan steeds astronomen behulpzaam waren, ten einde door astronomische bepalingen de triangulatien tevens voor graadmetingen dienstbaar te maken.

In Hannover vormde G a u s s van 1821—1824 een driehoekennet tusschen de sterrewachten van Göttingen en Altona.

Voor den boog die $2^g 0^m 57^s$ bevatte vond hij eene lengte van 115163 toisen of voor den meridiaangraad op $52^g 2^m 17^s$ breedte eene lengte van 57126 toisen.

In meer dan een opzicht is de graadmeting door Gauss verricht belangrijk, ten eerste vereffende hij langs wetenschappelijken weg de fouten in zijn driehoekennet door aanwending van de methode der kleinste kwadraten, [1]) dan vond hij den *heliotroop* uit, waardoor de driehoekspunten des daags door middel van zonlicht werden zichtbaar gemaakt, hetgeen vroeger met parabolische reflectoren (Réverbères) of door Bengaalsch vuur geschiedde.

---

[1]) De thans algemeen bekende vereffeningsrekening volgens de methode der kl: kw: werd het eerst behandeld in het jaar 1805 in het werk van Légendre „*Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes*" appendice p. 72—80 „*Sur la méthode des moindres carres.*"

Onafhankelijk van Légendre vond Gauss (1795) de methode der kl: kw: aan de Universiteit te Götttngen, maakte ze eerst bekend in 1809 in het werk „*Theoria motus Corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium.* (Jordan. Vermessungskunde. Band I pag. 4).

Te gelijkertijd werd door Schumacher (1820) eene graadmeting verricht van Lauenburg door Holstein en Sleeswijk tot aan het eiland *Alsen*.

Voor de lengte van den boog Lyssabel-Lauenburg tusschen $53_g 22_m 17_s$ en $54^g 54^m 10^s$ breedte vond hij 87436 toisen of voor den graad 57092 toisen.

Gauss bezigde de basis van Schumacher om zijn driehoekennet aan het Deensche te verbinden.

De voornaamste graadmeting is echter die welke door Bessel en Baeyer in Oost-Pruisen werd verricht van 1831 tot 1836.

In 1829 namelijk gaf de Russische aan de Duitsche regeering den wensch te kennen, dat de directeur van de sterrewacht te Koningsbergen in staat mocht worden gesteld eene trigonometrische verbinding tot stand te brengen tusschen de in het Russische rijk door den generaal majoor von Tenner uitgevoerde metingen en de bovengenoemde sterrewacht.

Het voorstel vond instemming, daar door die verbinding eene aaneengeschakelde triangulatie door het voornaamste gedeelte van Europa, waarin de meeste Europeesche sterrewachten betrokken waren, verkregen werd.

In Frankrijk, Engeland, Hannover en Denemarken waren meer of minder uitgestrekte graadmetingen voorhanden, terwijl voorts eene met zorg gemetene driehoeksketen, aangevangen door Tranchot en voortgezet door generaal von Müffling door Hessen, Thuringen en Brandenburg naar Silezie, welke de reeds met elkander verbondene Fransche en Engelsche graadmetingen met de Deensch-Hannoversche en de Russisch-Oostenrijksche verbond en door luitenant generaal Krauseneck is voortgezet, door het hertogdom Posen en Oost-Pruissen tot in de nabijheid van de Frische inham waar ze aansloot aan de Russische graadmeting van Tenner die in Finland door Struve werd voortgezet.

Aan Bessel en Baeyer werd de uitvoering van het werk opgedragen bijgestaan door eenige officieren van den generalen staf, waaronder luitenant Kalenkamp die de berekening verricht heeft.

Hoewel de door hen gemeten boog slechts zeer klein is, behoort zij door de groote nauwkeurigheid waarmede de waarnemingen en berekeningen gedaan zijn tot de voornaamste graadmetingen, en zijn de resultaten uit deze — en alle andere door hen berekende graadmetingen in de meeste landen, in Duitschland zonder uitzondering voor de afmetingen der aarde aangenomen.

Bessel stelde zich niet voor alleen die waarnemingen te verrichten, welke bepaald noodzakelijk waren om bovenvermelde verbinding tot stand te brengen, doch hij besloot de lengte der driehoekszijden door het meten van eene nieuwe basis, en de poolshoogten en richtingen der meridianen op de verbindings punten onafhankelijk van de bestaande driehoekennetten vast te stellen, zoodoende vormde deze arbeid eene op zich zelf staande graadmeting.

In het jaar 1831 werd met de werkzaamheden aangevangen, door het uitbreken van de cholera konden zij echter eerst het volgende jaar worden voortgezet.

Gedurende het jaar 1832 werden de astronomische waarnemingen in Trunz het eene uiteinde van den gemeten boog, en tevens met een theodoliet van Ertel uit Munchen aan de uiteinden van de basis en op verschillende hulppunten die de verbinding met het hoofddriehoekennet zouden vormen verricht.

Het jaar 1833 werd uitsluitend gewijd aan de waarneming der hoeken van het driehoekennet, en in het eind van 1834 werden de astronomische waarnemingen in Memel het andere uiteinde van den boog gedaan, en tevens de waarnemingen in Trunz herhaald.

In 1835 werd eene afzonderlijke driehoeksverbinding uitgevoerd ten einde de sterrewacht van Koningsbergen met het hoofddriehoekennet te verbinden en in 1836 aldaar de poolshoogte bepaald ten opzichte van hetzelfde sterrenbeeld dat voor de waarnemingen in Trunz en Memel had gediend.

De basis van het driehoekennet, die het laatste bepaald werd, strekte zich uit van Trenk tot Mednicken en had eene lengte van bijna 935 toisen, zij werd gemeten met een door Bessel uitgedacht zeer nauwkeurigen toestel, waarbij de vier meetstaven uit zink en ijzer samengesteld, eene lengte hadden van twee toisen ieder.

Hoogst nauwkeurig kon het verschil in lengte der staven bij temperatuursverandering worden waargenomen, en was zorg gedragen, dat geene fouten door doorbuiging konden ontstaan.*)

De verbinding met de driehoeksketen die door Hessen, Thuringen, Saksen, Silezie, Posen en Oost-Pruisen liep, werd gevormd door de zijde Trunz-Wildenhof, (30124 toisen), die met het net waarmede Tenner Russisch Lithauen bedekt had, dat aansloot aan de graadmeting van Struve door de zijde Memel-Lepaizi (16866 toisen).

Waar het mogelijk was werden de driehoekspunten door steenen palen met eene geschikte gelegenheid tot plaatsing van het hoekmeetinstrument aangeduid, en van een koperen kogel voorzien, ten einde ze op verwijderden afstand bij zonlicht duidelijker te onderscheiden.

De gemeten boog van Trunz tot Memel van $54^g\ 13^m\ 11^s$ tot $55^g\ 43^m\ 40^s$ breedte had eene lengte van 86177 of de graad eene lengte van 57162 toisen

---

*) De beschrijving van het Besselsche basis-apparaat komt voor in „Gradmessung in Ost-Preussen und ihre verbindung mit Preussischen und Russischen Dreieckskettenvon F. W. Bessel und Baeyer.

(*Slot volgt*).

VERSLAG DER RIJKSCOMMISSIE *voor graadmeting en waterpassing, aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar* 1888.[1])

Werkzaamheden der Commissie. De werkzaamheden der Commissie hadden in 1888 betrekking op:

de driehoeksmeting;

de waterpassing.

Driehoeksmeting. De werkzaamheden voor de driehoeksmeting zouden volgens het ontworpen plan bestaan in de uitvoering van de metingen op de drie punten in de provincie Groningen, die moesten dienen voor de aansluiting aan de metingen in Pruissen namelijk Finsterwolde, Uithuizermeeden en Hornhuizen, alwaar de metingen in de eerste plaats noodzakelijk waren omdat die werkzaamheden op de Pruissische punten reeds in 1885 en 1886 waren ten einde gebracht. De overige tijd zou dan besteed worden aan de verdere verkenning van het driehoekennet.

Aan die verkenning is echter weinig gedaan kunnen worden, doordat de metingen op de bovengenoemde punten al den beschikbaren tijd in beslag namen. Alleen werd in de maand Mei langs de oostelijke grens in de provinciën Overijssel, Gelderland en Limburg eene verkenning uitgevoerd, ten einde tot een voorloopig ontwerp te komen voor de verbinding van onze driehoeksmeting met die van Pruissen langs dat gedeelte van onze grenzen. De ingenieur Heuvelink begaf zich daartoe naar Oldenzaal, alwaar hij den 7den Mei den kapitein Benderman van de Pruissische Landes-Aufnahme ontmoette, om gezamenlijk met hem de verschillende aansluitingspunten te bezoeken.

Deze gemeenschappelijke verkenning, die op 17 Mei eindigde, gaf aanleiding tot een voorloopig ontwerp voor de aansluiting dat tot een definitief plan zou kunnen verheven worden, indien de op ons grondgebied nog uit te voeren verkenning geen wijziging noodzakelijk maakt. Aangezien wegens de bovengenoemde reden die verkenning dit jaar niet meer kon plaats hebben, zal dit een van de eerste werkzaamheden zijn die in den loop van 1889 zullen moeten uitgevoerd worden.

Tijdens de ingenieur Heuvelink met die verkenning bezig was, ging de tweede ingenieur der commissie, de heer Wildeboer, met de instrumenten naar Groningen, ten einde aldaar alles in orde te brengen om de metingen te kunnen beginnen. Toen de verkenning was afgeloopen, ging

1) Staatscourant 21/22 April 1889. Het eerste gedeelte van dit Verslag, voornamelijk loopende over de vergadering der permanente commissie voor de aardmeting in Sept. 1888 te Salzburg gehouden, is hier niet overgenomen.

ook de ingenieur Heuvelink daarheen, zoodat tegen het einde van Mei de metingen te Finsterwolde een aanvang konden nemen. De zeer ongunstige weersgesteldheid, die den geheelen zomer geheerscht heeft en de groote moeielijkheden die de metingen aldaar opleverden en die in ons vorig verslag uitvoerig werden aangegeven, waren oorzaak dat de metingen aldaar zeer lang duurden en eerst in het begin van Augustus afgeloopen waren. De verkregen uitkomsten zijn echter van dien aard dat zij alle reden tot tevredenheid geven. Uit de vereffening van de gedane metingen bleek dat de middelbare waarde van de fout in de enkele richting slechts opklimt tot 0″,18.

Op het station Uithuizermeeden, dat alsnu aan de beurt kwam, werden de moeielijkheden die zich in Finsterwolde op de lijn Uithuizermeeden—Finsterwolde voordeden, in nog sterkere mate ondervonden. De lichtstralen van den heliotroop te Finsterwolde kwamen zoo dicht langs den grond en over de daken van tusschengelegen boerderijen enz. dat het licht zich tengevolge van de groote en onregelmatige breking nooit scherp vertoonde.

Het is dan ook alleen mogelijk geweest een eenigszins bevredigend resultaat te verkrijgen door alle hoeken, waarbij die richting voorkwam, een dubbel aantal malen te meten. Toch blijft de nauwkeurigheid van de aldaar verrichte metingen beneden die van Finsterwolde. Voor de middelbare waarde van de fout in de enkele richting werd gevonden 0″,29. Toen deze metingen op 17 September waren afgeloopen, konden de metingen te Hornhuizen, waar minder moeielijkheden te verwachten waren, nog ondernomen worden. Deze gingen dan ook zeer voorspoedig, zoodat zij in 8 dagen tijd ten uitvoer gebracht konden worden, met eene middelbare waarde van de fout voor ééne richting van 0″,20.

Nadat deze metingen tegen het einde van September behoorlijk ten einde gebracht waren, moesten nog op de torens te Onstwedde, Gieten, Groningen en Kollum en op den vuurtoren op Schiermonikoog de punten, waarop gericht was, worden vastgelegd, waarna beide ingenieurs tegen het midden van October in Delft terug kwamen.

Aangezien de drie punten, waar metingen hebben plaats gehad, niet tot een zelfden driehoek behooren, kan men de uitkomsten der meting niet toetsen aan de bekende voorwaarde, dat de som der drie hoeken gelijk moet zijn aan 180° plus het spherisch exces van den driehoek. Te zamen met de metingen in Pruissen uitgevoerd, vormen die punten echter een driehoeksnet van negen driehoeken; in vijf van die driehoeken komen een of twee hoeken voor, die door ons gemeten zijn. De sluitingsfouten van deze vijf driehoeken zijn: 0″,404, 0″,215, 0″,634, 0″,868 en 0″,145, terwijl de vier overige driehoeken die geheel op Duitsch grondgebied liggen als sluitingsfouten opleveren 0″,722, 1″,366, 0″,196 en 0″,978. Uit deze cijfers blijkt voldoende dat de door ons verkregen uitkomsten niet behoeven achter te staan bij die welke elders verkregen zijn.

Van de verkregen uitkomsten der metingen werd zoo spoedig mogelijk mededeeling gedaan aan de Koninkl. Pruissische Landes-Aufnahme.

Aangezien er vooruitzicht bestond, dat spoedig zou worden overgegaan tot het uitvoeren van eene secondaire driehoeksmeting, in verband met de driehoeksmeting voor de graadmeting, werd van de gelegenheid gebruik gemaakt, om zooveel mogelijk ook de omliggende torens, die niet tot het net behooren, in te stellen.

Wegens den geruimen tijd, dat de metingen te Finsterwolde duurden, was het mogelijk om van daar al de zichtbare torens, ten getale van 110, in te stellen. Op de twee andere punten kon dit niet zoo volledig plaats hebben; in Uithuizermeeden werden 69 en in Hornhuizen 18 torens buiten het net van de eerste orde ingesteld. Men heeft er echter voor gezorgd, dat op die twee punten de waarnemingspijlers konden blijven staan, om die in een volgend jaar nog te kunnen gebruiken.

Waterpassing. De uitkomsten van de waterpassing zijn in het vorige jaar afgedrukt en verzonden.

Bij schrijven van 25 Juli 1888 n°. 518 hadden wij de eer Uwe Excellentie voor te stellen, dat de zorg voor het bewaren en zoo noodig vervangen der merken van de Rijkswaterpassing in het vervolg zou worden opgedragen aan den algemeenen dienst van den waterstaat. Blijkens de missive van Uwe Excellentie van 29 December 1888 n°. 2284 afd. K. en W. is aan dit voorstel gevolg gegeven.

De Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing,

H. G. van de Sande Bakhuyzen, *Voorzitter.*
Ch. M. Schols, *Secretaris.*

Bovengenoemde briefwisseling met den Minister van B. Z. heeft geleid tot eene aanschrijving van den Minister van W. H. en N. aan de Commissarissen des Konings om „al hetgeen in het vervolg voor de instandhouding der merken van de *nauwkeurigheidswaterpassing* moet worden verricht (met inbegrip der merken door den Alg. dienst van den Waterstaat geplaatst ten behoeve van de herziening van het Amsterdamsche peil), zal geschieden door de zorg van het Departement van W. H. en N. De merken zullen jaarlijks tusschen 1 Mei en ultimo Augustus door de opzichters van den Waterstaat persoonlijk worden opgenomen, en de uitslag daarvan moet vóór 1 Oct. door den hoofdingenieur, door tusschenkomst van den Commissaris des Konings, aan het Departement worden ingezonden.

Bij vermoeden, dat een merk door herstelling of afbraak van een gebouw zal verdwijnen, moet daarvan onmiddellijk door den hoofdingenieur rechtstreeks kennis worden gegeven aan den Alg. dienst van den Waterstaat."

(„*De Ingenieur*", 16 Febr. 1889.)

EENIGE MEDEDEELINGEN BETREKKELIJK GOUDDELVERIJ IN TRANSVAAL.

Het bedoelde onderwerp is niet onwaard onder de aandacht van lezers van dit tijdschrift gebracht te worden, en ik zou wenschen reeds langer ondervinding te hebben gehad in dit gedeelte der Afrikaansche industrie, om misschien belangrijker zaken er over te kunnen mededeelen. Wat ik er echter van weet, vertrouw ik dat reeds, hoe min ook, zal bijdragen tot het vormen van gezondere begrippen over wat men noemt „Goudzoekerij", dan ik waarnam en zelf had, toen ik nog in Holland woonde.

Dat men over goudvelden denkt als over een strook grond, waarop eenige vagebonden, natuurlijk het uitvaagsel van alle natiën, naast elkander staan te graven en te pikken, elk oogenblik zich bukkende om met de linkerhand een klomp goud op te rapen, terwijl de andere hand rust aan de trekker van het pistool, waarmee de buit moet verdedigd worden tegen de naijverige begeerte van den buurman, vindt elkeen die een gouddelverij ziet, even belachelijk; en toch is er eenige grond voor dat idée te vinden in boeken, waarin op romantische wijze de zoogenaamde goudkoorts beschreven wordt; ik, voor mij, zag nooit een delver koortsiger dan een gewoon mensch en verzoek de heeren toch nooit over een gouddelver slechter of fantastischer te denken dan over een min of meer beschaafd werkman; de meesten zijn meer ontwikkeld zelfs. Van vuurwapenen vindt men weinig spoor, en deze zouden ook over het algemeen overbodig zijn, omdat er juist onder gouddelvers een zekere behoefte tot aansluiting en vriendschap bestaat, waartoe het verwijderd zijn van het moederland aanleiding geeft.

De grondwet ook van de Zuid-Afrik.-Republiek, hoewel misschien in sommige punten niet onverbeterlijk, geeft den delvers, particulier of vereenigd, voldoende bescherming. Gewone diefstal van het gewonnen goud wordt met denzelfden spoed ontdekt en gestraft als in elk beschaafd land; en men kan verzekerd zijn dat het Justitiewezen in de Transvaal voor geen ander behoeft onder te doen.

Ook de eigendom, vertegenwoordigd in het woord „claim", is zeer goed beschermd, zoolang de claimhouder zijn grond afbakent volgens de voorschriften der Wet, en zorg draagt zijn licentie (vergunning) te vernieuwen zoodra of vóór ze verstreken is.

Deze licentie geeft aan den houder het recht om te zoeken of te delven

naar edele metalen of edelgesteenten, binnen de lijnen van een tot prospecteeren opengezet (geproclameerd) veld, en hij kan daarop voor zich één claim afpennen, waarvan de maat wordt bepaald op 150 voet in het vierkant voor een alluviale claim, 150 × 400 voet voor een rifclaim en 30 × 30 voet voor een claim om te delven naar edelgesteenten.

Onder alluviaal wordt verstaan zoodanige deposita van goud, als vermoedelijk ontstaan door vloeden enz., en het goud komt hier voor in fijnen toestand of in kleine of groote klompen (nuggets) vermengd in het zand, klei of los gesteente enz., over de geheele oppervlakte of in rijkere aders in den grond; een goudrif bestaat gewoonlijk uit goudhoudend kwarts, en loopt in een zekere richting, ter breedte van een tot meerdere voeten.

De wijze van delven komt in beginsel neer op het wasschen van den grond, waarbij het goud, als het zwaarste deel, naar beneden zinkt en door doelmatige inrichtingen wordt vastgehouden. De kwarts van het goudrif wordt daartoe eerst gestampt tot fijn poeder en hiervoor zijn verschillende systemen van stampbatterijen in gebruik, meestal gedreven door waterkracht, dat hier in de bergen gewoonlijk te verkrijgen is; andere motors als steenkolen of gas zijn meest nog te duur. Het wasschen geschiedt in den regel door middel van het laten stroomen van een gedeelte water door een houten bak waarvan de bodem op een of andere manier, door steenen, dwarslatten enz. is ruw gemaakt; dan wordt de te wasschen grond bij kleine hoeveelheden in dien stroom geworpen, zoodat het lichtere gedeelte met het water wordt meegevoerd en het goud of het goudhoudende gedeelte zinkt en op den ruwen bodem blijft liggen; om het fijnste goud op te vangen wordt achter den bak ook wel gebruikt gemaakt van een bodem van dekens of met kwik voorziene platen, die het goud terstond oplossen. Het spreekt vanzelve dat verschillende grondsoorten ook verschillend moeten bewerkt worden. Bizondere kosten zijn dikwijls aan het delven van riffen verbonden, daar deze dikwijls op aanmerkelijke diepte gevonden worden; er zijn voorbeelden van 1000 voeten en meer diepte; het is ook hierom dat de Wet toestaat een rifclaim aftepennen ter breedte van 400 voet, teneinde meer zekerheid te hebben dat het rif, dat vermoed wordt zoo en zoo te loopen, binnen den claim valt. De maten der claims zijn gerekend horizontaal en in Kaapsche voeten.

Het Gouvernement behoudt aan zich de vrije beschikking over de oppervlakte van den claim voor het aanleggen van publieke wegen, enz. Zoolang de claimhouder licentie heeft, is hij eigenaar zonder voorbehoud van het in zijn claim aanwezige goud; doch houdt op zulks te zijn zoodra de licentie verloopen is, wat echter van hem zelf afhangt, daar hij het recht heeft ze maandelijks of vooruit te vernieuwen, voor zooveel tijd als hij verkiest. Vermelding kan het misschien verdienen, dat claims, volgens uitspraak van het Hof alhier, gerekend worden onder roerende goederen te behooren, en dat zij van den een op den ander kunnen worden overgedragen.

Een bizondere bepaling dwingt echter den claimhouder. om zijn grond te bewerken, en zijn claim kan door een ander geeischt (gejumpd) worden, wanneer hij gedurende dertig dagen achter elkander hiermede heeft opgehouden; de eisch moet echter door het Hof bevestigd worden; volgens de nieuwe wet van September 1888 kan nu een claimhouder zijn eigendom laten registreeren als onjumpbaar tegen betaling van eenig zegelgeld.

Vele claims bevatten goud, dat aan een enkelen delver niet betalen zou door de moeielijkheid aan het bewerken verbonden als rotsgrond, die met dynamiet moet gesprongen worden, of door het verwijderd zijn van het water benoodigd voor het wasschen van den grond of het drijven van de batterij. Het is daarom dat de Wet toestaat aan houders van aangrenzende claims hunne eigendommen te vereenigen (amalgameeren) tegen betaling der voorgeschreven zegels. Of evenwel deze tegemoetkoming goed gedaan heeft aan alluviale goudvelden is m. e. nog niet uitgemaakt; bij vereeniging toch van claims wordt het bewerken van één claim uit de twaalf als voldoende beschouwd en geeft dit aanleiding dat groote gedeelten van het goudveld onbewerkt blijven liggen; het zelfde kwaad doet ook het recht om af te pennen op procuratie van anderen. Voor rifgrond is het een noodzakelijke bepaling, daar een kostbare batterij en het maken van schachten en tunnels voor één claim nooit betalen kan. Ik zou wenschen dat het ter beoordeeling van den Staats mijn-ingenieur was, of amalgamatie van alluviale claims noodig is, al dan niet. Doch, laat ik mij niet buiten dit bestek begeven, en liever nog iets meedeelen over de voordeelen van het goud voor grondeigenaren in dit land.

Zelfs de aanzienlijke uitgebreidheid van de Transvaal in aanmerking genomen, hebben de grondeigendommen, farms, hier verbazende afmetingen; er zijn plaatsen van 10,000 morgen, ofschoon de Wet maar, ik meen, 2750 morgen toelaat; de oorzaak hiervan is waarschijnlijk het kleine aantal en de schetsmatige manier van opmeten tijdens de nederzetting der Boeren in dit land; deze farms zijn niet afgeheind of omgeven door slooten, maar worden bepaald door bergspitsen, koppies en bakens; deze laatsten bestaan uit een hoop klippen opgestapeld, voorzien van een witten vlag en, als het in orde is, met een ijzeren pin in den grond onder het baken. De bepaling der grenzen van een plaats geschiedt door 3 inspecteurs en een landmeter die hun rapport opstellen, vermeldende de plaats der bakens met beschrijving; daarna wordt de plaats volgens deze aanwijzing opgemeten en in kaart gebracht door een geadmitteerd landmeter, welke kaart door den landmeter-generaal moet worden en gewoonlijk wordt gecertificeerd. Daar dit alles in den eersten tijd maar losweg gebeurde; komen er thans veelvuldige disputen voor over de grenslijnen tusschen farms en is het wel gebeurd dat de eene plaats over de andere gemeten is.

Het geheele land schijnt overal min of meer goud te bevatten, en men kan nagaan dat er veel kans is dat het ook op zoo'n uitgestrekte farm zal

gevonden worden; daarom geeft de eigenaar meestal aan eenige prospecteerders permissie om zulks uit te vinden; wordt het ontdekt en wordt na onderzoek vanwege het Gouvernement de plaats opengezet voor publieke delverij, waartoe de Regeering altijd het recht heeft, dan heeft de eigenaar aanspraak op eenige claims, waarvan het aantal berekend wordt naar de grootte van de plaats, tot een manimum van 15 voor één plaats. Het eerste voorrecht is echter aan den ontdekker om zijne twee claims af te bakenen. Daarna kunnen andere delvers voor zich claims afpennen tegen uitneming van licentie, waarvan de helft van de opbrengst aan den eigenaar toekomt, benevens de geheele opbrengst van standplaatsen voor huizen, enz. De inkomsten geven aan de plaats veelal een zeer aanzienlijke verkoopwaarde, zoodat het dikwijls gebeurde, dat een farm, vroeger voor een paar schillings gekocht, later verkocht werd voor eenige tienduizenden ponden, en is dit dan ook een der middelen, waardoor sommigen in Zuid-Afrika zulke enorme kapitalen gemaakt hebben, en anderen waarschijnlijk nog zullen maken.

Te betreuren is het dat de Transvaal zoo weinig vertrouwen heeft op Europeesche beurzen, tengevolge van de groote zwendelarijen die in het begin de ontwikkeling van goud- en andere industrieën tegenhielden: zij zijn echter in den laatsten tijd zeer beperkt door beter toezicht vanwege den staat, die thans begonnen is een bureau op te richten waar rapporten worden verzameld van de werkelijke waarde der mijnen, onder directie van een berekend Staatsmijningenieur, en wij willen hopen dat deze maatregel veel zal bijdragen tot den bloei van solide ondernemingen op het gebied der mijnindustrie, die schijnt aangewezen te zijn de hoofdindustrie te blijven in de Z.-Afr.-Republiek, die toch zoo verbazend rijk schijnt te wezen aan bijna alle mineralen, van goud tot steenkool toe, en die hierin den grondslag bezit om te worden een der eerste in de rij der beschaafde landen. Veel kan ook tot den vooruitgang van het land worden bijgedragen door het overkomen van solide, ondernemende mannen, met den wensch bezield om, desnoods met eenige opofferingen in het begin, hunne kapaciteiten aan te wenden tot voordeel van de Republiek en van zichzelven, maar vooral om de eer van hun natie hoog te houden onder de Afrikaners.

J. H. Oerder.

Kaapsche Hoop.

EEN INSTRUMENT TER DIRECTE AFLEZING DER COÖRDINATEN-VERSCHILLEN TUSSCHEN VEELHOEKSPUNTEN.

Toen de functiën der Gouvernements-landmeters werden overgedragen op de landmeters van het kadaster, stonden deze eensklaps voor het opmeten en berekenen van in erfpacht aangevraagde perceelen woesten grond, een werk dat in Holland zoo niet voorkwam en waarvoor de meest praktische uitvoering nog op den tast moest gezocht worden.

Vrij algemeen werd bij de verschillende opnemings-sectiën de volgende werkwijze gevolgd: Nadat de hoeken van een veelhoek (erfpachtsaanvrage) op (n—2) × 180° waren vereffend, berekende men de azimuths, uitgaande van een der gemeten azimuths, volgens de formule $a_1 = a - h \pm 180°$ *). Deze arbeid moet trouwens altijd voorafgaan welke handelwijze verder ook gevolgd wordt. Om nu echter de coördinaten-verschillen van 2 opeenvolgende veelhoekspunten te berekenen zocht men in een log: tafel van 5 decimalen den log sin: en log cos: van het azimuth en telde deze achtereenvolgens op bij den log: van de betrekkelijke zijde. Bij deze twee sommen van log: werden in de tafel de getallen opgezocht en zoo verkreeg men dan de verlangde coördinaten-verschillen.

Een voorbeeld moge dit duidelijk maken.

Punten.	Brekingshoek.	Azimuth.	Zijde.	Log. sin. az. log zijde log. cos. az	Log (zijde × sin az.) Log (zijde × cos. az.)	Coördinaten-verschil Δ x.		X.	Coördinaten-verschil Δ y.		Y.
						+	—		+	—	
1	345° 23′							0			0
		25°	100,—	9,625 95 2,000 00 9,957 28	1,625 95 1,957 28	42,3			90,6		
2	200° 10′							+ 42,3			+ 90,6
		4° 50′	80,—	8,925 61 1,903 09 9,998 45	0,828 70 1,901 54	6,7			79,7		
3								+ 49,0			+ 170,8
							enz.		enz.		

---

*) In den regel neemt men de brekingshoeken links van de richting van berekening, dus in positieven zin, evenals de azimuths en dan luidt de meer praktische formule: $a_1 = a + h \pm 180°$.

[Red.]

Voor deze veelhoeken, die meestal 100 à 400 punten bevatten, was dit natuurlijk een zeer tijdroovend werk. Al spoedig brachten wij (bij de sectie Soekaboemi) eenige vereenvoudiging aan door de *natuurlijke* sin. en cos: van het azimuth op te zoeken (in de tafels van Lobatto) en deze door middel van Crelle's tafels te vermenigvuldigen met de lengte der betrekkelijke veelhoekszijde. Het zoeken van de getallen bij de log. werd hierdoor vermeden.

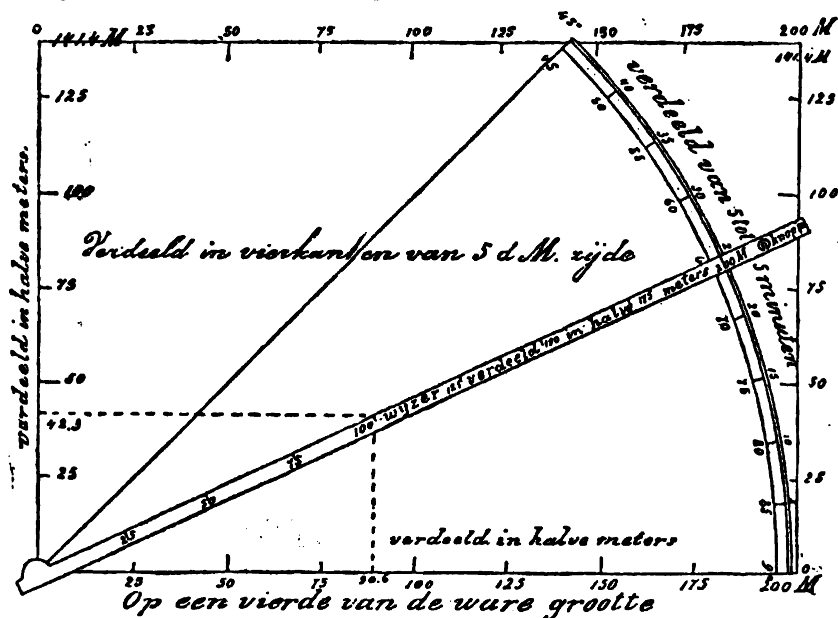
Daarna werden verstrekt de Fransche tabellen bij den Topografischen dienst in gebruik en ten slotte de Defertsfafels. (Berlin 1874. Verlag von Julius Springer).

Door het gebruik dezer tafels werd het opzoeken van logarithmen vermeden en was dit werkelijk eene groote vereenvoudiging.

Het berekenen van groote veelhoeken was en bleef echter een langwijlig en geestdoodend werk, en dat niet aan inlandsche beambten kon worden overgelaten.

Reeds lang zocht ik daarom naar een instrument dat het mogelijk zou maken de coördinaten-verschillen langs grafischen weg direct af te lezen en ik meen met het instrument in bijgaande teekening voorgesteld, dit vraagstuk te hebben opgelost.

De inrichting is zoo eenvoudig dat een blik op de teekening voldoende zal zijn om de werking te begrijpen.



Op een vierde van de ware grootte

De rechthoek is millimetrisch ingedeeld; de becijfering langs de zijden en op den wijzer is berekend voor de schaal van 1 à 500.

Wanneer men nu de coördinaten-verschillen wil opzoeken van de uiteinden eener lijn van 100 M., bij een azimuth van 25°, heeft men den wijzer slechts te leggen op de overeenstemmende deelstreep van den cirkelrand, een stift bij het getal op den wijzer te houden en door het oog de evenwijdige lijnen te doen volgen, op den verdeelden rand onmiddellijk de verlangde getallen af te lezen.

Zou nu het gebruik van dit instrument te verkiezen zijn boven het opzoeken in de Defertstafels dan moest alleen voldaan worden aan de voorwaarden dat 1e de mindere nauwkeurigheid een zekeren tolerans niet overschreed en 2e een besparing van tijd werd verkregen.

Ik berekende daarom een veelhoek op beide manieren en kreeg het volgende resultaat.

Het *grootste* verschil voor één lijn bedroeg 3 dM., het *gemiddelde* verschil + (of —) 1 dM.

De tijd, gemiddeld benoodigd voor het opzoeken der coördinaten-verschillen tusschen twee punten bedroeg met de Defertstafels $0^m,52$ en met het instrument (voorloopig van millimeterpapier gemaakt) $0^m,36$.

Wanneer het instrument van koper of caoutchouc wordt gemaakt, zal de nauwkeurigheid en de tijdsbesparing grooter worden en durf ik gerust aan te nemen dat de gemiddelde fout + (of —) 0,05 M. per lijn zal bedragen en dat het werk tweemaal vlugger zal gaan.

Ten slotte nog de volgende opmerkingen:

Op den cirkelrand heeft aflezing tot 5′ direct plaats, het schatten van de enkele minuten kan men met voldoende nauwkeurigheid op het bloote oog doen, evenals het schatten van de dM. op den wijzer, die tot 5 dM. (millimeters werkelijke grootte) is verdeeld.

Wanneer de lengte van een veelhoekszijde b. v. 256,5 bedraagt moet men de aflezing voor 200 optellen bij die voor 56,5. Bij woeste gronden echter is de gemiddelde lengte der zijden in een rond getal 50 M.,*) en is een zijde van meer dan 200 M zeldzaam, terwijl deze ook bij de polygonen voor de landrentemetingen niet veelvuldig voorkomen.

Om zich niet te vergissen bij 't invullen van de kolommen in den staat voor de coördinaten-verschillen, moet men altijd op de opstaande (kortste) zijden 't eerst aflezen, dan geldt, wanneer men voor azimuthen in 't 2e, 3e of 4e kwadrant eerst resp. 90°, 180°, of 270° aftrekt, de regel, voorgesteld in 't volgend staatje, welk staatje men bij 't opzoeken vóór zich moet nemen.

---

*) Worden daarbij de coördinaten-verschillen op decimeters afgerond, dan is voor de berekening een log. tafeltje van 4 decimalen voldoende. [Red.]

AZIMUTH.				EERSTE AFLEZING.	TWEEDE AFLEZING.
Van	0°	tot	45°	+ x	+ y
〃	45°	〃	90°	+ y	+ x
〃	90°	〃	135°	— y	+ x
〃	135°	〃	180°	+ x	— y
〃	180°	〃	225°	— x	— y
〃	225°	〃	270°	— y	— x
〃	270°	〃	315°	+ y	— x
〃	315°	〃	360°	— x	+ y

De ambtenaren van het kadaster in Holland zullen misschien eene nauwkeurigheid niet grooter dan ± 0,05 M. per lijn niet voldoende achten en aanvoeren dat die fout op een gegeven punt door toevallige opeenhooping wel eens tot b. v. 3 d M zou kunnen aangroeien.

'T is echter voornamelijk voor de Indische landmeters dat dit instrument een toekomst kan hebben, en nog wel speciaal om te dienen bij het berekenen van woeste gronden — polygonen en rivierpolygonen van de landrentemetingen.

D. L. Warnsinck.

Soekaboemi.

Vereeniging voor K. en L.

Nieuw lid: I. F. Quant, Ingenieur bij de Rijks-Commissie voor graadmeting en waterpassing te Leiden.

Berichten.

De heer A. van Harencarspel controleur van de directe belastingen en het kadaster te 's Gravenhage is den 27 April overleden.

Bij K. B. van 11 Mei 1889 N°, 32 is aan Jhr. J. Stern op zijn verzoek eervol ontslag verleend als bewaarder van de hypotheken en het kadaster te Arnhem met dankbetuiging voor zijn bijna 53 jarigen dienst,

Bij K. B. van 4 Juni 1889 N°. 17 is benoemd tot bewaarder van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen te Arnhem Jhr. C. D. Röell, thans bewaarder te Dordrecht.

Bij K. B. van 10 Mei 1889 is de heer E. P. van Steenbergen inspecteur van het kadaster aan het departement van financiën benoemd tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

DE ZAKELIJKE RECHTEN OP ONROERENDE GOEDEREN IN NED.-INDIË, TIJDENS DE NED. O.-I. COMPAGNIE.

III.

Op 25 November 1681 gaf de Gouverneur-Generaal Rijklof van Goens het bewind aan zijn opvolger Cornelis Speelman over.

Had Speelman zich in de verschillende ondergeschikte betrekkingen in welke hij de Cie had gediend, zeer onderscheiden en zich vooral als een doortastend en dapper aanvoerder leeren kennen; zijn bewind als Gvr Genl baarde niets dan teleurstelling.

Zijn beheer kenmerkte zich door verwaarloozing zelfs van de voornaamste belangen der Cie, door verwarring, nonchalance en misbruiken in alle takken van den openbaren dienst en door toenemende corruptie onder de hooge en lage ambtenaren.

Reeds in December 1683 hadden de Raden van Indië Hurdt, Camphuis, Pit, Schagen en van Hoorn tot het ongewone middel hun toevlucht genomen om zich bij het opperbestuur te beklagen over het volslagen gemis aan overeenstemming, dat vooral in het laatste jaar tusschen den Gvr Genl en zijne Raden had bestaan en om te wijzen op de groote nadeelen der Cie door dezen toestand berokkend.

Na zijn dood echter, op 11 Januari 1684, op welken dag ook zijn vertrouweling de Dir. Genl Balthazar Bort overleed, kwam eerst de toestand van verwaarloozing, onder zijn beheer ontstaan, in zijn geheelen omvang aan het licht.

Reeds op den dag na den dood van Speelman besloot de Raad de negotiepakhuizen, de provisie-magazijnen en de algemeene kas te doen opruimen, daar de overleden Gvr Genl en Dirs Genl, noch bij hun leven, noch bij hun dood eenige mededeeling omtrent den toestand van de zaken der Cie hadden nagelaten.

In een vol jaar waren geen notulen in Rade geresumeerd. De Gvr Genl had de gewoonte gehad de kladnotulen even te doorlezen,

die naar zijn goedvinden te wijzigen en op het einde van het jaar de leden van de Hooge Tafel te dwingen voetstoots en ongelezen de notulen der besluiten te onderteekenen.

De boedelberedderaars vonden in zijne nalatenschap tal van brieven en papieren, waarvan een groot deel nog ongeopend, ja, zoo groot was de achteloosheid van den overleden Landvoogd geweest, dat zelfs de oorspronkelijke brieven en verbintenissen van den sultan van Bantam verloren en niet terug te vinden waren.

Dat een zoo slap bestuur bij alle categoriën van ambtenaren tot corruptie, het najagen van ongeoorloofde winsten en verwaarloozing van alle belangen moest leiden, behoeft geen betoog.

Ook het Collegie van Heemraden had zich niet onbetuigd gelaten. Sedert 1679 had het nimmer eenige rekening of verantwoording gedaan van zijne administratie, hoewel het belangrijke sommen uit 's Cies kas had genoten.

De Europeesche burgerij en de Chineezen hadden eene som gelds bijeengebracht voor het maken van een weg naar Tangerang, waarvan nimmer eenige rekening of verantwoording was gevorderd.

Bovendien was aan de werken, waarvoor het Collegie gelden uit 's Compies kas waren verstrekt, zelfs geen begin van uitvoering gegeven.

De Hooge Regeering staakte daarom in 1684 de uitbetaling van gelden aan de heemraden, op welken maatregel deze antwoordden door thans nog meer dan vroeger hunne plichten te verwaarloozen, waarop de Regeering besloot, aan den onhoudbaren toestand een einde te maken door het collegie te ontbinden.

Dit geschiedde bij het plakaat van 26 September 1684, waarbij echter tevens een nieuw dergelijk collegie werd ingesteld.

Bij de samenstelling van het nieuwe collegie lagen de volgende beginselen ten grondslag:

1e. De president zou steeds zijn een lid der Hooge Regeering.

2e. Als leden zouden worden aangesteld de landdrosten, de kapiteins der buitenposten en de meest geschikte ingelanden, ter weêrszijden van de groote rivier woonachtig.

Verder werd bepaald, dat de voornaamste bezigheid van het collegie zou zijn om in der minne of als arbiters de kwestiën omtrent bezit of eigendom der landerijen uit te maken, terwijl ingeval van

onwil om zich aan de beslissing der heemraden te onderwerpen, de partijen naar hare competente rechters werden verwezen.

Ten aanzien der inspectiën in loco eindelijk werd vastgesteld dat de leden der daartoe benoemde commissiën hunne functiën slechts zouden mogen verrichten aan die zijde der groote rivier, aan welke zij verkozen waren.

Men ziet, dat door dit plakaat de uitgebreide rechtsbevoegdheid, bij de instructie van 1680 aan het collegie geschonken, geheel werd geannuleerd en de werkkring van het collegie aanmerkelijk ingekrompen.

De uitkomst zou echter bewijzen dat op deze leest geschoeid, het collegie werkelijk diensten kon bewijzen.

Tot voorzitter van het nieuwe collegie werd benoemd de extraordinarisraad van Indië Joan van Hoorn, terwijl in den loop der jaren 1685 en 1686 nog tal van plakaten het collegie betreffende werden uitgevaardigd.

Alvorens deze plakaten te bespreken, moet ik echter nog melding maken van het plakaat van 10 April 1684 waarbij het collegie van schepenen de benoeming van een tweeden landmeter, bij zijn besluit van 21 November 1680 geschied, toelichtte.

Uit dit stuk blijkt, dat de bedoeling van dit besluit was het aanstellen van twee personen, die beiden zouden zijn landmeter en rooimeester, doch dat de een zijn taak zou verrichten binnen den stadswal, terwijl aan een ander de voorsteden en al wat daar buiten lag, mits binnen de jurisdictie der comp^le^, als terrein zijner werkzaamheden was aangewezen.

Op 16 Maart 1685 werden twee plakaten, de samenstelling van het collegie van heemraden betreffende, uitgevaardigd.

Bij het eerste werd een secretaris bij het collegie aangesteld, terwijl het tweede bepaalde dat het collegie voortaan uit 9 leden zou bestaan. Bij plakaat van 29 Juni d.a.v. werd dit getal echter reeds met twee leden vermeerderd, tot „des te beter toezicht op de Bataviasche ommelanden" terwijl dat van 18 Juni 1686 het collegie nogmaals met twee leden vermeerderde, „tot meerder voortsetting „van de saecken deser ommelanden en omme de daer toe gerequi„reerde visites hier ende daer te beter te connen waernemen." Verder werd bij het plakaat van 27 April 1685 de tuin buiten de waterpoort

van het kasteel aangewezen als vergaderplaats voor het collegie, welk terrein nog thans den naam draagt van „Heemraden-plein."

Ten einde de onwettige occupatie van comp[ies]-gronden tegen te gaan, en het aanvragen van gronden op speculatie, zonder de ernstige bedoeling die in cultuur te brengen, zooveel mogelijk te belemmeren, schonk het plakaat van 8 Juli 1685 aan het collegie van heemraden de bevoegdheid, om onbeheerde landerijen, mitsgaders die, welke onwettig waren geoccupeerd, in het openbaar te verkoopen, terwijl ter bevestiging van het gezag der heemraden, bij plakaat van 23 October 1685 alle vroegere bepalingen nopens landerijen, wegen, vaarwateren, ontgrondingen, verkoop van vaste goederen enz. enz. werden vernieuwd en aangevuld.

Dit laatste plakaat verdient eene meer uitvoerige bespreking.

Art. 1 bepaalde, dat aangezien, niettegenstaande alle overige plakaten op dit stuk, tal van landerijen onbebouwd waren gebleven en de eigenaren die alleen hadden aangevraagd in de hoop, dat door verbetering van de landen, wateren en wegen hunner naburen ook hunne eigendommen in waarde zouden stijgen, mits dezen werd gelast dat alle eigenaars van zoodanige landerijen binnen 6 maanden na de publicatie van dit plakaat die landerijen en tuinen, speciaal die welke binnen de 2000 roeden van de stad waren gelegen, hadden schoon te maken en te bebouwen, zoo als dit best met den aard van den grond zou overeenkomen.

Zij die bij het eerste onderzoek in loco zouden bevonden worden dit bevel niet te hebben opgevolgd, verbeurden eene boete van 12 rijksdaalders, terwijl bij voortgezet verzuim het land ten behoeve der comp[ie] zou worden verbeurd verklaard, zonder dat de eigenaars op eenige vergoeding zouden kunnen aanspraak maken.

Art. 2 gelastte allen eigenaren van landerijen om binnen 2 maanden de langs hunne eigendommen loopende wegen van ruigte te zuiveren, op te hoogen, de kuilen te stoppen en ze voor zoover hun land strekte geschikt te maken om met wagens, karren en paarden te worden bereden. Bij verzuim was de boete voor de eerste maal 25 rijksdaalders, terwijl bij voortgezet verzuim bij iedere volgende inspectie eene boete van 100 rijksdaalders werd verbeurd en bovendien de heemraden gemachtigd werden die wegen op kosten der nalatige eigenaren te doen in orde brengen.

Art. 3 bevatte dezelfde voorschriften voor het bevaarbaar maken der rivieren, voor zoover die langs de landerijen liepen.

Art. 5 verbood uitdrukkelijk om zonder toestemming van heemraden eenig stuk land tot steenbakkerij te bezigen of daar ten behoeve van steenbakkerijen grond af te graven.

De artikelen 8 en 9 bevatten bepalingen betreffende de overdracht van vaste goederen en zullen straks bij dit onderwerp worden behandeld, terwijl de overige artikelen bepalingen inhouden nopens het onderhoud van wegen, bruggen, waterleidingen, mijlpalen en dergelijke en dus hier buiten bespreking kunnen blijven.

Ter bestrijding van de kosten van het onderhoud van bruggen, wegen, dijken, dammen en dergelijke werken, alsmede ter vergoeding van reis- en verblijfkosten aan de commissiën uit het collegie van heemraden werd bij plakaat van 8 Juli 1685 eene belasting ingevoerd op de tuinen, boomgaarden, erven en landerijen, gelegen rondom de stad Batavia, tot op een afstand van 2000 roeden.

Deze belasting bedroeg $^1/_4$ % van de waarde der tuinen enz., welke waarde berekend werd volgens den laatsten verkoopprijs. Indien eenig stuk grond sedert lang niet verkocht en door cultuur verbeterd was, zou de waarde daarvan getaxeerd worden door heemraden, bijgestaan door 2 of 3 der voornaamste en kundigste ingelanden.

De belasting werd ingevoerd voor den tijd van 3 jaren.

In deze belasting herkent men gemakkelijk de verpondingbelasting, zooals die nog tegenwoordig geheven wordt en waarvan wij dus hier den oorsprong vinden.

Bij de algemeene verwaarloozing van alle takken van dienst onder het bestuur van den G^vr^ G^nl^ Speelman was ook de toepassing der wetgeving op de in- en overschrijvingen en de daarvan geheven belasting niet ongerept gebleven.

In de generale missive van 16 Augustus 1684 lezen wij daaromtrent, dat sedert 10 jaren van de opbrengst van stadscollecten en 's Heeren gerechtigheden geen rekening en verantwoording was gedaan en dat bij het transport van vaste goederen, inzonderheid van landerijen, allerlei misbruiken waren ingeslopen, zoodat goederen verkocht waren, „waarvan de wettigheid niet kon worden gedoceerd."

Ook aan de stellige voorschriften, die het transport van vaste goederen ten overstaan van het collegie van schepenen verplichtend maakten, was de hand niet gehouden, zoodat tal van onroerende goederen bij onderhandsche of notarieele akte waren verkocht, waardoor niet alleen de overschrijvingsbelasting ('s Heeren gerechtigheid) werd ontdoken, maar ook tal van processen over den eigendom ontstonden.

Daarom werd bij plakaat van 7 April 1684 dat van 20 April 1655 vernieuwd en aangevuld, maar bovendien bij de artt. 8 en 9 van het plakaat van 23 October 1685, waarvan wij de overige artikelen reeds bespraken, het volgende bepaald:

Art. 8 vernieuwde de resolutie en het plakaat dezer regeering, van den 20 April 1655 en 7 April 1684 dat niemand eenige vaste goederen, huizen, erven, tuinen of landen, zoowel buiten als binnen de stad en jurisdictie van Batavia, zal mogen verkoopen of op eenige andere wijs van eigenaar doen veranderen, tenzij dat binnen den tijd van 6 weken de koopers en verkoopers daarvan doen en ontvangen behoorlijk transport of opdracht onder betaling van des heeren gerechtigheid, op straf van verbeurdverklaring der verkochte of gekochte goederen, landen enz.:

en Art. 9 dat niemand voortaan eenige erven, tuinen of landen *buiten* de muren der stad mocht verkoopen of aan een ander overdragen, tenzij daarvan te voren aan heemraden worde kennis gegeven.

Ingeval van nalatigheid in het opvolgen dezer bepaling werd eene boete van 6 rijksdaalders verbeurd.

Schijnt uit dit art. 9 te blijken dat voor onroerende goederen buiten de stad gelegen het gerechtelijk transport niet verplichtend was, eene desbetreffende aanteekening in de vergadering van schepenen van 22 Mei 1686 gedaan, neemt elken twijfel daaromtrent weg.

Die aanteekening behelst, dat volgens de bedoeling der Regeering gecommitteerde schepenen geen transporten van erven of landerijen, gelegen buiten de stad, zouden verleenen, tenzij de verkoopers vooraf door een schriftelijk bewijs van den secretaris van Heemraden bewezen hadden, dat van den verkoop behoorlijk aan Heemraden kennis was gegeven.

Weder vinden wij dus hier de geboorte eener nog thans bestaande instelling. Het door de schepenen bedoelde schriftelijk bewijs name-

lijk, wordt nog steeds gevorderd en draagt thans den naam van „landmeters-kennis." Ook bij de organisatie van het nieuwe kadaster werd dit voorschrift overgenomen, hoewel het feitelijk in zijn ouden vorm, dien het nog steeds behield, geen reden van bestaan meer heeft.

Het voornaamste argument voor zijn behoud is waarschijnlijk geweest, dat het de gelegenheid schonk, boven en behalve het recht van overschrijving nog eene belasting van ± 1 p. mille te heffen van iederen overgang van vast goed.

Op 18 Juni 1686 werden nog drie plakaten uitgevaardigd, het collegie van heemraden betreffende.

Het eerste machtigde dit collegie om sommige onbebouwde stukken lands in bezit uit te geven, om die in cultuur te brengen.

Het tweede breidde de belasting van den 400sten penning — die ik voortaan kortheidshalve met den lateren naam van „verponding" zal aanduiden — ook uit tot de landerijen die op een afstand van meer dan 2000 roeden van de stad gelegen waren.

Het derde eindelijk stelde het salaris vast door belanghebbenden te betalen, zoowel aan de gecommitteerde leden van het collegie van heemraden ingeval van inspectie in loco, als aan den secretaris, den bode en den landmeter van dat collegie.

Uit de lijst van het salaris van den landmeter neem ik het volgende over:

a. Binnen de stad en voorstad, alsmede op de buiten berm (van de stadsgracht?)

Voor het meten van een of meer erven, mits aan denzelfden persoon toebehoorende, als de meting binnen de 6 uren kan geschieden, 3 rijksdaalders. Voor ieder uur dat de meting meer vereischt $^1/_2$ rijksdaalder meer.

b. Buiten de stad en binnen de fortressen.

Voor eene opmeting binnen het district van de fortressen Soutelande, Noortwijk, Rijswijck en den nieuwen dam.

Als de meting in één dag afloopt, de heen- en terugreis daaronder begrepen, $4^1/_2$ rijksdaalder.

Voor iederen dag die de meting meer vereischt eveneens $4^1/_2$ Rd.

De landmeter was echter gehouden op den dag van de heen- en op dien van de terugreis volle vijf uren te meten en op iederen anderen dag zes uren. Had hij, om de meting te kunnen voltooien

ook op den dag van de terugreis 6 uren of meer gemeten, dan mocht hij daarvoor een halven dag extra in rekening brengen.

c. Buiten de fortressen.

Hiervoor golden dezelfde bepalingen als voor de metingen binnen de versterkingen, met dien verstande dat het daggeld op 6 rijksdaalders was bepaald en dat belanghebbende verplicht was den landmeter van een paard of een praauw te voorzien.

d. Voor het vervaardigen van kaarten.

Voor een kaart met „het noodige schrift, daarbij staande", als die niet meer dan een imperiaal vel besloeg, 3 rijksdaalders. Voor ieder vel meer $1^1/_2$ rijksdaalder.

Ten einde de kohieren der onroerende goederen, door het collegie van heemraden aan te houden, behoorlijk te kunnen samenstellen, werden bij plakaat van 24 Juli 1686 alle ingezetenen tusschen de rivieren Angkee en Tangerang opgeroepen, om hunne namen aan heemraden bekend te maken, alsmede op te geven, welke gronden hun toebehoorden en hunne rechten daarop te bewijzen.

Eindelijk werd bij plakaat van 10 September d. a. v. door het collegie een tweeden landmeter aangesteld, aangezien de landmeter E. Verhagen „door de fatigues van het meten der landen in regen „ende sonne, mitsgaders, door bosch ende moerassige plaetsen, veeltijds sieckelijck" was.

Met deze laatste plakaten was de réorganisatie van het collegie van heemraden, die de G^vr^ G^nl^ Camphuijs zich klaarblijkelijk ten doel had gesteld, voltooid en dat dit collegie onder dit nieuwe stelsel van bepalingen aan zijne bestemming beantwoordde bewijst voorzeker het feit, dat het behoudens wijzigingen door tijdsverloop en omstandigheden noodzakelijk geworden, tot aan het einde der Cie bleef bestaan.

Dat de nieuwe heemraden hun taak ernstig opvatten, bewijst ons de generale missive van 15 December 1686, waarin G^vr^ G^nl^ en Raden aan de HH. XVII meedeelen dat de HH. heemraden een goed deel der ommelanden „*perfecter als voor desen*" gemeten hebben, nieuwe heemraden voor vertrokken leden hebben aangesteld en van zijne administratie behoorlijk rekening en verantwoording hebben gedaan.

Het collegie had na betaling van alle onkosten bovendien 6183 rijksdaalders opgelegd en uit de ontvangen tienden 9007 bossen

padie [1]) aan de Cie geleverd, boven de 300 bossen, die ieder lid van het collegie per jaar toekomt.

Intusschen had in 1677 het grondgebied der Cie eene belangrijke uitbreiding ondergaan. Op 20 October van dat jaar had namelijk de Soesoehoenan van Mataram aan de Cie geschonken de landen van Krawang tot Pamanoekan toe.

Uit kracht dezer donatie verklaarde de Resolutie der Hooge Regeering van 17 April 1678 die landen voortaan te houden als eigen landen der Cie, waarover haar alleen 't vrije en hoogste gebied competeert.

Als vostelijke grens van het gebied der Compie werd aangewezen de rivier Pamanoekan (de Tji Ponegara) tot aan haren oorsprong in het gebergte en voorts eene recht zuidwaarts loopende lijn tot aan de Zuidzee (Indische oceaan) toe. Het gebied waarover de Cie direkte heerschappij voerde, omvatte dus in het begin van 1678 de tegenwoordige residenties Batavia en Krawang, benevens van de resie Preanger-Regentschappen de afdeelingen Tjiandjoer, Soekaboemi en Bandoeng geheel en Soemedang, Tjitjalengka, Limbangan en Soekapoerakollot gedeeltelijk.

De pas verkregen landen werden bij de evengemelde resolutie gebracht onder de jurisdictie van Batavia, waar alle geschillen moesten beslecht worden.

De jaren tusschen 1686 en 1730 gingen voorbij zonder dat in de samenstelling, de rechtsbevoegdheid of den werkkring van het collegie van heemraden ingrijpende veranderingen plaats hadden.

Echter was dit tijdperk, ook wat ons onderwerp betreft, niet geheel onvruchtbaar op wetgevend gebied.

Wij hebben gezien dat bij plakaat van 8 Juli 1685 aan het collegie de bevoegdheid was geschonken tot verkoop van onbeheerde of onwettig geoccupeerde gronden en bij dat van 18 Juni 1686 om ongecultiveerde landen in bezit uit te geven.

Duidden deze plakaten op de ernstige bedoeling der regeering om de bebouwing der landen in Batavia's jurisdictie te bevorderen en op

---

[1]) Padie = ongedorschte rijst.

den wensch, de bebouwde en geeigende gronden in geregeld rechtsbeheer te brengen, ook andere middelen nam zij daartoe te baat.

Dat het tegenwoordig nog in Amerika veel toegepaste land-grant systeem haar niet onbekend was, bewees het plakaat van 30 October 1682 waarbij aan Vincent van Mook, drost ten platten lande bewesten de groote rivier, vergunning werd verleend tot het graven eener gracht van Batavia naar Tangerang, thans nog bekend onder den naam van Mookervaart, waarbij o. m. werd bepaald dat aan hem zou worden afgestaan het nog niet uitgegeven land ter wederzijde van de gracht, tot op een afstand van 300 roeden aan beide zijden.

Nog eene andere bepaling ter bevordering de raanvragen om land hebben wij hier te vermelden.

Men herinnert zich, dat in 1649 was bepaald (pl. van 4 September) dat alle woeste gronden in de omstreken van Batavia, reeds afgestaan of nog af te staan, bij den eersten verkoop vrij zouden zijn van de betaling van het recht van overschrijving. Sedert nu aan het collegie van heemraden de bevoegdheid was geschonken gronden te verkoopen, deed zich de vraag voor, of deze afstand van gronden moest worden beschouwd als den eersten verkoop, bij het plakaat van 1649 bedoeld en of dus bij den eerst volgenden overgang recht verschuldigd wss.

Het collegie van schepenen beantwoordde deze vraag ontkennend en bepaalde bij plakaat van 9 October 1687 dat de *toekenning* van land tegen betaling, door heemraden, niet mocht beschouwd worden als den eersten verkoop van dat land, maar dat als zoodanig alleen mocht beschouwd worden de werkelijke eerste verkoop, door hem, die zulks van heemraden had verkregen.

Reeds onder het bestuur van den opvolger van Camphuys, den Gvr Grl W. van Outhoorn trad echter eene reactie in tegen de milde plakaten, daareven vermeld, en die werkelijk uitgifte van landerijen in grooten getale schijnen bewerkt te hebben.

De regeering toch overwoog, dat reeds zoovele landen aan particulieren waren uitgegeven en „aangetaxeert", dat het overblijvende land wel eens voor den dienst de Cie noodig zou kunnen zijn. Zij bepaalde daarom, bij pl. van 7 Mei 1696, dat het collegie van heemraden zonder voorkennis en vergunning van de Hooge Regeering

geen landen meer aan particulieren mocht „toestaan ofte aantaxeeren „en ook niet het besit ofte de possessie daaraf verleenen."

Het plakaat van 16 December 1701 ging daarop nog een stap verder en bepaalde dat zonder groote noodzakelijkheid of tenzij uit bizondere inzichten, geen land meer in eigendom zou afgestaan worden, terwijl eindelijk dat van 21 Augustus 1703 geheel en al een einde maakte aan de uitgifte van land in zakelijk recht,* door te bepalen dat in de jurisdictie van Batavia geen landen meer in eigendom zouden worden uitgegeven, en het collegie van heemraden te machtigen voortaan die gronden in huur uit te geven, tegen betaling van tienden.

Is het voor schrijver dezes gelukkig, dat de opvolgende Goeverneurs-Generaal zorgden voor de noodige afwisseling ook in de administratieve geschiedenis van Ned.-Indië, een bedroevenden indruk maakt de stelselloosheid der Regeering, waardoor het mogelijk was dat ieder G^vr^ G^nl^ soms op zeer lichtvaardige gronden te niet deed, wat zijn voorganger had tot stand gebracht.

En waarlijk, voor al te groote uitbreiding van den particulieren grondeigendom bestond nog geen gevaar. Onder de inkomsten van Batavia toch, opgegeven in de generale missive van 31 Januari 1705 vind ik vermeld dat over de jaren 1703 en 1704 aan recht van overschrijving voor verkochte huizen en landen is ontvangen een bedrag van $21,926^1/_8$ rijksdaalders, hetgeen dus overeenkomt met een omzet in waarde van *f* 1,096,300.—.

Wel is waar was bij eersten verkoop geen recht verschuldigd en is dus werkelijk voor eene grootere waarde in vaste goederen omgezet, maar daartegenover staat, dat talrijke verkoopen gedwongen plaats hadden, daar nog steeds in volle vigueur werd gehandhaafd het plakaat van 3 Juli 1641 waardoor repatrieerenden werden genoodzaakt voor hun vertrek hunne onroerende goederen te verkoopen. De verzameling van voorschriften voor repatrieerenden bij plakaat van 11 October 1712, bepaalde zelfs dienaangaande:

„Diegene, die na 't Vaderland vertrecken, sullen alvorens alle hare „vaste ofte onroerende goederen, als huysen, thuijnen en landen, „hebben te verkopen, ten ware hun anders vergund wierd, op peene „van confiscatie."

„Gelijk mede die gene, die de administratie off directie van eenige

„vaste goederen is aanbevolen, waarvan de eygenaars van hier ver-„trocken syn, gehouden sullen wesen de voorsz. goederen voor 't „vertreck van 't laatste retourschip op peene als voren te verkopen."

In de samenstelling en de bevoegdheden van het collegie van heemraden kwamen in dit tijdperk geen belangrijke wijzigingen. Alleen werd in 1700 (pl. van 16 Maart) het aantal leden weer tot 9 teruggebracht. Een plakaat van het jaar 1704 voerde eene belasting op rijtuigen in, ten behoeve van het collegie en een ander van 5 November 1706 gelastte het collegie voortaan een afzonderlijk register aan te houden van alle, in leen uitgegeven landen.

Belangrijker was het plakaat van 19 September 1719, dat de rechtsmacht van het collegie regelde en het machtigde, de gijzelingen en parate executiën in sommige gevallen aan heemraden toegestaan, tegen alle ongehoorzame ingelanden en bij alle gelegenheden te executeeren, maar tevens de beslissing over particuliere kwesties tusschen de ingelanden onderling, den „ordinairen, dagelijksen regter" overliet.

De wetgeving op de in- en overschrijving van vaste goederen onderging in het tijdperk, dat wij thans bespreken, evenmin belangrijke wijzigingen. De voornaamste volgen hieronder:

De plakaten van 27 Februari 1699 en 23 Mei 1709 bevatten toelichtingen tot het pl. van 28 Juli 1695 hiervoor uitvoerig besproken.

Het eerste bepaalde dat het recht van overschrijving niet verschuldigd was bij overgang van vaste goederen van den eerst stervenden op den langst levenden echtgenoot, onverschillig of die overgang plaats had tengevolge van testamentaire beschikking dan wel bij boedelscheiding met de medeerfgenamen, of ook wanneer de langst levende na uitkeering van het erfdeel der kinderen de vaste goederen aan zich gehouden had.

Het tweede verzachtte eenigszins de strenge strafbepalingen in het plakaat van 1695 tegen overtreders der wetgeving op de in- en overschrijving uitgevaardigd. Het bepaalde: 1°. dat wanneer verzwegen eigendomsovergangen werden ontdekt en de goederen dus zouden moeten verbeurd verklaard worden, de schepenen, mits overtuigd dat de delinquenten alleen uit onkunde overtreden hadden,

gemachtigd werden de overschrijving alsnog te doen geschieden, mits terstond het recht van overschrijving werd voldaan. En 2e gaf het den schepenen de bevoegdheid om bij ontstentenis van erfgenamen of rechtverkrijgenden van den eigenaar van eenig onroerend goed, dat goed „sonder haar selven al te strict aan eenige subtiliteyten van rechten te binden," over te schrijven ten name van dengene die het in bezit genomen had. Deze laatste machtiging gold echter alleen voor perceelen van zeer geringe waarde.

Belangrijker was het plakaat van 23 Maart 1708, dat de strekking had de ingezetenen te vrijwaren tegen bedrog bij het bezwaren of verkoopen van onroerende goederen. Het bepaalde:

1e. Dat van alle hypotheken, zoowel die voor de schepenbank als voor weesmeesteren werden gepasseerd, aanteekening moest worden gehouden, niet alleen in dorso van de origineele koopbrieven of akten van eigendomsovergang, maar ook in het door schepenen of weesmeesteren aangehouden protocol, met aanwijzing van datum en folio waarop de verbandbrief geregistreerd stond.

Van de royas moest op dezelfde wijze aanteekening worden gehouden.

2e. Dat de secretaris der weeskamer alle nog niet geroijeerde hypotheken moest opgeven aan den secretaris van het collegie van schepenen, ten einde die alsnog op de eigendomsbewijzen aan te teekenen en verder binnen 3 dagen na het verlijden van nieuwe hypotheken voor weesmeesteren, daarvan op gelijke wijze aan den secretaris van schepenen moest kennis geven.

De secretaris der weeskamer was aansprakelijk voor alle nadeelen die uit zijne nalatigheid in deze mochten voortspruiten.

3e. De secretaris van schepenen mocht de akten van overdracht van vaste goederen niet aan de gecommitteerde schepenen overgeven om geteekend en gezegeld te worden, dan na daarop in dorso te hebben aangeteekend, niet alleen dat het recht van overschrijving betaald is, maar ook dat hij op alle vorige koopbrieven van hetzelfde perceel, voor zoover die te vinden zijn, van den onderwerpelijken koop en verkoop aanteekening heeft gehouden.

4e. De secretaris van schepenen was verplicht ten verzoeke van ieder die zulks verlangde na te gaan of perceelen al dan niet bezwaard waren en zoo ja, tot welk bedrag en daarvan desverlangd

een schriftelijk bewijs af te geven, alsmede om op te geven wie de tegenwoordige eigenaar was.

Verder werd nog last gegeven tot het aanleggen van een uitvoerigen alphabetischen naamlijst zoowel van eigenaren als van hypothecaire schuldeischers.

Het plakaat van 27 April 1717 bepaalde verder dat het recht van overschrijving ook moest geheven worden, wanneer de goederen van een overledene op erfgenamen in een der zij-liniën overgingen. Verkochten deze echter die goederen binnen den bepaalden tijd als „effecten" van den overledene, dan was deze belasting niet verschuldigd, daar ze reeds geheven wèrd van de koopers.

Dit plakaat bewijst dat de compagnie, hoewel niet ten onrechte steeds als uiterst fiskaal voorgesteld, het grondbeginsel van halen wat binnen haar bereik viel, althans niet toepaste wanneer dit met recht en billijkheid in strijd was.

De considerans van dit plakaat toch luidt, dat de erfgenamen deze belasting niet behoefden te voldoen, „omdat de Heer zijne gerech-„tigheid reeds in het collaterale genoot van den kooper en de be-„lasting met geen billickheyt dubbeld kon gevordert worden."

Ook het plakaat van 3 October 1730 gaf een doorslaand bewijs van het gezond verstand onzer voorvaderen. Van tal van perceelen, vooral van die welke reeds geruimen tijd geleden waren uitgegeven, waren natuurlijk de erf- of meetbrieven niet bijster goed in orde. Bij de toeneming van het aantal perceelen, op welke zakelijke rechten rustten, vermeerderde natuurlijk het gevaar dat de onnauwkeurige erfbrieven aanleiding zouden geven tot geschillen en processen. Om nu te bewerken, dat langzamerhand van alle bestaande perceelen de erfbrieven goed in orde kwamen, bepaalde het bovengenoemde plakaat dat het collegie van schepenen geen overdracht van perceelen meer mocht aannemen, dan nadat die door de gezworen landmeters op nieuw zouden gemeten zijn en een verbeterden erfbrief daarvan afgegeven.

De regeering voegde echter aan hare bepaling de clausule toe, dat deze hermeting alleen behoefde te geschieden bij den eerst volgenden verkoop na den datum van het plakaat, zoodat hierdoor verkregen werd dat, zoodra alle perceelen eenmaal zouden zijn over-

gegaan, ook van alle perceelen de erfbrieven in behoorlijke orde zouden zijn.

Eigenaardig is het dat, bij de invoering van het nieuwe kadaster voor de hoofdplaatsen, aan den Ingenieur Verstijnen onmiddellijk de noodzakelijkheid bleek tot denzelfden maatregel zijn toevlucht te nemen, om overeenstemming te verkrijgen tusschen de perceelen volgens de meetbrieven en volgens de kadastrale plans. Immers bij staatsblad van 1880 N° 147 art. 2 werd bepaald, dat: „Wanneer „een onroerend goed bestaat uit een gedeelte van een kadastraal „perceel, behoort tot de stukken, benoodigd voor de opmaking der „gerechtelijke akte, een meetbrief, zijnde een extract uit het kadas-„trale plan, waarop de nieuwe grenzen en de meetcijfers, waardoor „zij worden bepaald, zijn aangewezen.

„Die meetbrief wordt vermeld in de gerechtelijke akte en daaraan „vastgehecht."

Ook het lot van de landmeters in dienst der compagnie onderging in het tijdperk dat wij thans beschrijven eenige verbetering.

Bij plakaat van 31 October 1690 werd aan den landmeter van het collegie van heemraden eene toelage van 15 rijksdaalders uit de kas van heemraden toegekend, boven het salaris dat hij reeds uit 's Compies kas genoot.

Bij plakaat van 11 Mei 1717 werd een tweeden landmeter voor de ommelanden aangesteld en wel speciaal tot het meten der landen welke boven de Ooster en Wester-buitenposten gelegen waren. De andere landmeter had verklaard „dat werk boven en beneden niet meer te konnen waarnemen."

Eindelijk nog werd bij plakaat van 12 Mei 1722 een adjunct-landmeter bij het collegie van heemraden aangesteld.

Het plakaat van 4 October 1691 had de strekking eenheid te brengen in de maten en gewichten en bepaalde sub 6e „dat voortaan „geen andere roedemaat sal mogen gebruykt worden dan soodanige, „die na de nieuwe Rynlandse ketting-roede verkort en voorts aan „beyde de eynden met koper beslagen en gemerkt sal wesen;" en 7e te gelasten, „gene transporten te passeren, dan van soodanige „huysen en erven, die met voorsz. gecorrigeerde roeden sullen her-„meten syn, mits dat niemant wegens onder- of overmaat sal mogen „werden gemolesteert."

Wat de belastingen betreft, in dit tijdperk van de onroerende goederen geheven, deze bleven alle in stand, met uitzondering van de verponding. In 1688, (pl. van 30 Juli) werd die belasting weêr voor 3 jaren verlengd, maar schijnt daarna stilzwijgend afgeschaft te zijn tot 1708, toen ze bij plakaat van 22 Maart weder werd ingevoerd, maar nu speciaal met het doel de opbrengst te doen strekken ter bekostiging van de verbouwing van het stadhuis te Batavia. Zij zou thans bestaan in de heffing van: 1e 10 rijksdaalders 's jaars voor elken suikermolen en 2e de 400ste penning van de landerijen in de ommelanden tot op ruim 3000 roeden afstand van de stad.

In dezen vorm bleef zij bestaan tot 1712, toen bij plakaat van 1 November alle „impositiën en collecten" ten behoeve van die verbouwing in het leven geroepen, werden ingetrokken.

Voor ditzelfde doel werden alle huizen en erven binnen de stad bovendien tot 3 malen toe, in 1706, 1708 en 1711, belast met eene heffing van $1^1/_2$ per mille van de waarde.

(*Wordt vervolgd.*)

GRAADMETING.

Geschiedkundig Overzicht.

De groote Russische graadmeting.

(Vervolg en Slot.)

Het eerste denkbeeld eene graadmeting in Rusland te verrichten dagteekent uit den tijd toen de groote Fransche expeditiën naar Peru en Lapland ondernomen werden, en komt aan Joseph de l' Isle toe, die toen eerste astronoom aan de Petersburger sterrewacht was. Zijne voorstellen tot het meten van een meridiaanboog van 22 à 23 graden werden samengevat in: *Projet de la mesure de la terre en Russie, St. Pétersbourg* 1737.

Nadat hij de goedkeuring van keizerin Anna verkregen had, begon de l' Isle in hetzelfde jaar 1737 met de meting van eene basis over het ijs, tusschen Doubni op het eiland Rétusari en Peterhof.

Deze basis met eene lengte van 14.4 kilometers werd gemeten met houten roeden.

In 1739 werd de basis met eenige naburige punten door een net van driehoeken verbonden.

Verder kwam de l' Isle echter niet, de redenen waarom hij toen reeds de werkzaamheden staakte zijn niet bekend geworden; waarschijnlijk was zijne reis naar Siberie in 1740 en 1741 er wel de hoofdoorzaak van.

Het plan geraakte spoedig in vergetelheid, voornamelijk omdat de resultaten van den reeds verrichten arbeid niet bekend werden gemaakt.

Eerst in 1844 had Struve gelegenheid de manuscripten van de l' Isle aan het observatorium te Parijs te onderzoeken.

Een ander voorstel voor de meting van een meridiaanboog werd in 1814 door von Lindenau aan vorst Wolkonsky voorgelegd. Het bevatte de meting van een boog van het observatorium van Seëburg bij Gotha tot aan den oever van de Witte zee.

Door deze meting hoopte von Lindenau met zekerheid uitspraak te kunnen doen omtrent de meerdere of mindere juistheid waarmede de graadmetingen van Maupertuis in 1738, en daarna door Svanberg in 1805 waren verricht.

Daar von Lindenau voor de waarnemingen slechts instrumenten van Reichenbach wilde gebruiken, en vorst Wolkonsky er op stond, dat de instrumenten te Petersburg vervaardigd zouden worden, kwam ook dit plan niet tot uitvoering.

Na von Lindenau begonnen meerdere geleerden zich met het onderwerp bezig te houden.

Tegelijk werden door generaal Tenner en door Struve voorstellen ingediend, tot het meten van meridiaanbogen in Litthauen en Lijfland en, zonder dat de een bekend was met de werkzaamheden van den ander, de operatiën verricht.

De *Société économique et d'utilité générale livonienne*, die, van de kaarten welke bijna van alle eigendommen der provincie bestonden, wilde gebruik maken voor eene algemeene kaart van Lijfland, verzocht Struve zich met het astronomisch trigonometrisch gedeelte te belasten.

Dit werk werd uitgevoerd van 1816 tot 1818 wat aangaat de meting der driehoeken, de hulpbasis en de astronomische bepaling van azimuth en breedte van 18 punten liggende tusschen de stad Pernan en de monding van de Duna.

In 1819 was het werk geëindigd met de meting van eene hoofdbasis over het ijs van het meer Werz-Yerw.

Van 325 punten van het land had Struve de geographische posities bepaald.

Na afloop der werkzaamheden vestigde hij de aandacht van de Universiteit van Dorpat op het voordeel dat men van deze triangulatie zou kunnen trekken bij de meting van een meridiaanboog van ongeveer 3g35m tusschen Hochland en Jacobstadt.

De universiteit en haar beschermheer vorst Lieven keurden het voorstel vorengenoemde graadmeting te verrichten goed, terwijl keizer Alexander I de benoodigde fondsen toestond voor instrumenten.

In den loop van 1820 ondernam Struve eene reis naar het Buitenland, waar hij in de gelegenheid was met Gauss en andere geleerden behulpzaam te zijn aan de basismeting, die Schumacher bij Braack met zijn nieuwen toestel door Repsold vervaardigd verrichtte, eene basis die diende voor de Deensch-Hannoversche graadmeting.

In 1826 verrichtte Struve, met hulp van prof. Paucker, met een vertikaalcirkel de astronomische waarnemingen aan de eindpunten van zijn te meten boog, in 1827 werden de laatste hoeken der hoofddriehoeken waargenomen, eene basis van 2315 toisen gemeten, en aan de hoofddriehoeken verbonden.

Deze werkzaamheden, met behulp van baron von Wrangell verricht, eindigden in 1831, zij werden beschreven in *Beschreibung der Breitengradmessung in den Ostsee provinzen Russlands, ausgeführt und bearbeitet* von F. G. W. Struve *Dorpat* 1831.

Tegelijkertijd verrichtte ook generaal Tenner zijne graadmeting.

In 1816 benoemd tot chef van eene trigonometrische en topographische opname van het gouvernement Wilna, in 1822 van dat van Koerland, en in 1825 van de gouvernementen Grodno en Minsk stelde hij zich na afloop der

verschillende triangulatiën voor, de hoofddriehoeken gelegen in het verlengde van den meridiaan van het observatorium van Wilna aantewenden tot de meting van een meridiaanboog.

Na de goedkeuring van vorst Wolkonsky verworven te hebben, begon hij met het kiezen van een net van driehoeken met twee bases tusschen Bristen in Koerland en Bélin in het gouvernement Grodno. Met repetitiecirkels van Troughton en Boumann werd de hoekmeting verricht. Hij beëindigde de meting van den boog van 4° 32′ in 1827.

De nabijheid van Bristen, het noordelijke punt van den meridiaanboog in Lithauen en Jacobstadt, het zuidelijke punt van den boog door Struve gemeten, bood als vanzelf de gelegenheid aan, deze gedeeltelijke bogen tot eene enkele graadmeting te vereenigen.

In 1828 werd te Dorpat tusschen Tenner en Struve overeengekomen die verbinding tot stand te brengen; luitenant Chodsko werd er mede belast.

Schubert en Bessel werden uitgenoodigd de resultaten van Tenner en Struve met elkaar te vergelijken.

Volgens het oordeel van die beide geleerden mocht de overeenstemming bijna volmaakt heeten.

De resultaten dezer meting van den boog tusschen Hochland en Belin (8°2.5^{m}), waarmede de eerste periode van de groote Russische graadmeting eindigt, werden in 1832 door de akademie van wetenschappen bekend gemaakt.

In 1830 stelde Struve aan den toenmaligen vorst Lieven voor, den gemeten meridiaanboog door Finland te verlengen tot aan Tornea, en wel om de volgende redenen:

Ten eerste waren de noordelijke booggraden het minst vertegenwoordigd in de tabel die Bessel vervaardigd had voor de waarschijnlijkste afmetingen der aarde, hoewel ze voor de bepaling van den afplattingscoefficient van het meeste belang waren, vervolgens was men, zooals wij reeds bij de Zweedsche graadmeting opmerkten, nog steeds in het onzekere waaraan de verschillende uitkomsten te wijten waren door Maupertuis in 1738, en later door Svanberg in 1801 verkregen.

Door de uitvoering van het voorgestelde plan zou de vorengenoemde onzekerheid kunnen worden weggenomen, en de Besselsche tabel met belangrijke gegevens worden aangevuld.

Keizer Nicolaas stond voor de onderneming gedurende tien achtereenvolgende jaren eene aanzienlijke som toe.

Aan de geodetische operatien zou worden deelgenomen door de officieren Rosenius, Oberg en Melan.

Rosenius begon in 1830, na diens dood zetten Oberg en Melan de werkzaamheden voort en bepaalden al de punten van het driehoekennet Mäki—Paälys—Tornea—Kaakama—Vaara tot aan Kalane op 64°18′ breedte.

In 1832 vingen zij met de hoekmeting aan doch werden in 1835 teruggeroepen.

Daarna heeft W o l d s t e d t directeur van de sterrewacht te Helsingfors, geholpen door verscheidene landmeters, in 10 jaren alle horizontale- en vertikale hoeken gemeten, en tevens tal van astronomische waarnemingen gedaan.

In 1844 werd onder directie van S a b l e r en W o l d s t e d t eene eerste basis gemeten nabij de kerk van Elimä aan de Finsche golf ten noorden van de Stad Lovisa.

In 1845 werd de tweede basis gemeten aan het noordelijk uiteinde van den boog nabij Uleaborg, vervolgens voerden zij de astronomische waarnemingen uit te Tornea, het vereenigingspunt van den Finschen boog en den Laplandschen van Svanberg, het eene uiteinde van de gemeenschappelijke zijde Tornea—Kemi.

Tegelijk met deze werkzaamheden zette Tenner zijne geodetische operatiën met de meeste nauwkeurigheid voort in Wolhynie en Podolie tot aan de Dniester, ten einde den meridiaanboog naar het zuiden te verlengen.

In 1847 bood Struve aan de akademie eene tabel aan der voorloopige resultaten van den tot nu toe gemeten meridiaanboog van $17^{g}5^{m}33^{s}$ tusschen Tornea ($65^{g}50^{m}34^{s}$) en Ssupruwkowzi ($48^{g}45^{m}1^{s}$).

In 1844 waren de generaals v o n B e r g e n T e n n e r met Struve, direkteur van de sterrewacht te Pulkowa, overeengekomen, den boog ten zuiden tot aan de monding van den Donau te verlengen. De meting der driehoeken in Bessarabie aan Tenner opgedragen was in 1848 voltooid, twee bases waren op dezelfde wijze als in Finland en Lijfland gemeten, de eerste van *Romankautrie* onder leiding van Sabler in 1848, de tweede in 1849 van *Taschnubar* nabij Ismael door *Napersnikow*.

Nog voordat de meting in Bessarabie geheel geëindigd was, had Tenner reeds een aanvang gemaakt met de triangulatie van het koninkrijk Polen, ten einde de groote geodetische operatiën in Rusland met die van West Europa in verbinding te brengen.

Dit doel heeft hij bereikt door twee verbindingen met de Oostenrijksche metingen bij *Tarnogrod* en *Krakau*, twee anderen met de Russische bij *Tarnowitz* en *Thorn* uit te voeren.

Eene derde was reeds bij gelegenheid van de graadmeting in Oost Pruisen bij *Memel* gedaan, zoodat tegenwoordig vijf verbindingen op den afstand van Memel tot Tarnogrod den samenhang met de overige Europeesche driehoekennetten vormen.

In 1844 ging Struve naar Stockholm ten einde met baron W r e d e en S e l a n d e r over de noordelijke verlenging van den boog te onderhandelen.

Er werden twee commissiën gevormd, eene Zweedsche bestaande uit W r e d e, S e l a n d e r en den marine-luitenant L i l i ë n h o e k, eene Noorweegsche onder leiding van H a n s t e e n, ten einde den boog tot Foeglenaes nabij Hammerfest te verlengen.

Van af *Tornea* langs de rivier van dien naam tot aan *Pahtavara* (67°9m) werden dezelfde driehoeken van Maupertius en Svanberg gebezigd.

In 1846 werd van beide kanten met de operatiën aangevangen. Onder de bizondere bescherming van koning O s k a r werd de Skandinavische voortzetting van den boog, de driehoeken gaande van *Tornea—Båljatz* tot *Waara* onder leiding van Selander door S k o g m a n en prof. A g a r d h uitgevoerd van 1846—1854, terwijl onder leiding van Hansteen de meting der Noorweegsche driehoeken van Atjik tot Foeglenaes van 1846—1850 door K l o u m a n en Lundh werd verricht.

De gemeenschappelijke zijde van de beide laatste driehoeken van het Noorweegsche- en Zweedsche driehoekennet was J e m i n e l u f t—O i v i—F o e g l e-n a e s.

De astronomische waarnemingen werden door de astronomen van de sterrewacht van Pulkowa L i n d h a g e n en W a g n e r en door P r a s m o v s k y uitgevoerd.

De eerste bepaalde de breedte van Foeglenaes aan de IJszee en Tornea, de laatsten van het zuidelijke punt Ismael aan de Donau, Bélni en Ssuprunkowzi.

De Russische graadmeting, waarmede Struve zich 40, Teuner zich 34 jaren heeft beziggehouden, was de grootste der tot nog toe verrichte.

De totale boog begrepen tusschen Foeglenaes bij Hammerfest op Kval—Ö, een eiland in de IJszee (70°40m) en Staro—Nekrassowka aan de monding van den Donau bevat 25°20m.

De geschiedenis van de meting van dezen boog kan in vier perioden worden verdeeld t: w:

1e. Het begin der werkzaamheden van Tenner en Struve met betrekking tot de bogen in *Lithauen* en in de Oostzee provincien, vereenigd tot een enkelen boog van 8°2m. Zij eindigt 1831.

2e. Van 1830 tot 1844 bevat de noordelijke voortzetting van den boog tot Tornea en de voorbereidende werkzaamheden voor de zuidelijke verlenging tot de Dniester.

3e. Van 1844 tot het einde van 1851 bevat de Zuidelijke voortzetting tot aan de Donau en de Skandinavische voortzetting tot aan de IJszee.

4e. Omvat de latere werkzaamheden die ten doel hadden eenstemmigheid en de hoogste volmaking in de gegevens te verkrijgen in de verschillende gedeelten waaruit de geheele boog bestond.

Het geheele driehoekennet bestond uit 259 hoofddriehoeken, waarvan er 225 op Russischen en 34 op Skandinavischen bodem lagen, terwijl voor dat net 10 bases werden gemeten en op 13 punten de astronomische waarnemingen waren gedaan.

De afstand der uiterste punten van den boog bedroeg 388 geographische mijlen, of 2880 kilometers.

Het observatorium van Dorpat verdeelt den boog in twee bijna gelijke deelen, het eene gedeelte $13^{g}3^{m}$ ten zuiden, het andere $12^{g}17^{m}$ ten noorden van de sterrewacht.

De groote cirkel, die de beide uiterste punten van den boog vereenigt, snijdt den meridiaan van Dorpat nabij de Finsche stad Lovisa.

De Russische boog van $20_{g}30^{m}$ gaat van de Donaumonding tot aan Tornea, de Skandinavische van $4^{g}50^{m}$ van Tornea tot Foeglenaes.

De driehoekspunten werden door gemetselde steenen pijlers aangeduid, terwijl op de eindpunten van den boog monumentale steenen piramiden werden opgericht, waarop in latijnsche en russische opschriften het tijdstip van de graadmeting vermeld werd.

In *Arc du méridien de* $25^{g}20^{m}$ *entre le Danube et la mer glaciale mesuré depuis* 1816 *jusqu'en* 1855 *sous la direction de* C. de Tenner, Ch. Hansteen, N. H. Selander, F. G. W. Struve werden de resultaten van deze groote meting neergelegd.

Struve, aan wiens volharding Rusland de grootste der tot nog toe verrichte breedtegraadmetingen te danken heeft, baande in 1857 ook den weg tot de voornaamste lengtegraadmeting waaraan Engeland, Pruisen, Belgie en Frankrijk bereidwillig hunne medewerking hadden toegezegd.

Door ziekte was het hem echter niet vergund ook dit groote werk te voltooien; zijn zoon en opvolger, de directeur van de sterrewacht van Pulkowa O. Struve vergaderde daarom in Maart 1863 in Berlijn met Baeijer en den directeur van de sterrewacht te Bonn prof. Argelander, ten einde omtrent de uitvoering van het astronomisch gedeelte van de internationale onderneming te onderhandelen; het geodetische gedeelte van de meting van Orsk aan gene zijde van den Oeral op de grenzen van Europeesch Rusland, door Rusland, Polen, Belgie, Engeland tot aan Valentia op de westkust van Ierland was reeds voltooid.

Men kwam overeen dat als hoofdstations der over den 52sten breedtegraad gaande lengtegraadmeting zouden worden aangenomen *Orsk*, *Orenburg*, *Samara*, *Usman*, *Orel*, *Bobruisk*, *Grodno*, *Warschau*, *Breslau*, *Leipzig*, *Bonn*, *Ostende*, *Greenwich*, *Westkust van Wales* en *Valentia*, voorts zouden de lengteverschillen Oost en West gerekend worden ten opzichte van Moskou, Berlijn en Greenwich, terwijl die verschillen door middel van den elektrischen telegraaf bepaald, en de sterren voor de tijdsbepaling op de plaatsen waarop gelijktijdig werd waargenomen steeds dezelfde zouden zijn, terwijl die voor de breedtebepaling eerst nauwkeurig zouden worden bepaald.

De resultaten zouden voorts door de sterrewacht van Pulkowa worden bekend gemaakt.

Van den geheelen boog van 69 graden bevatten Rusland en Polen er 39, Pruisen 12, Belgie 5 en Engeland 13, terwijl de middenstations ongeveer 50 Duitsche mijlen van elkander verwijderd zijn.

Behalve de hiervoren beschrevene graadmetingen werden in verschillende landen triangulatien verricht, zooals in Wurtemburg door Bohnenberger waarvan de resultaten door Köhler werden uitgegeven; in Nederland door Krayenhoff die in het bekende werk *) de uitkomsten heeft medegedeeld; in Beijeren door Soldner en Schwerd; in Hessen-Darmstadt door Eckhardt, in Kurhessen door Gerling; in Mecklenburg door Paschen; Thüringen is in den nieuwsten tijd door den Pruisischen generalen staf gemeten; Oostenrijk eveneens door den generalen staf; de Pruisische triangulatie is door Baeijer van de Russische tot aan de Fransche grenzen verricht, en aan de Russische, Oostenrijksche, Beijersche, Hannoversche, Fransche en Deensche metingen aangesloten.

Belgie is in 1849 door generaal Nerenburger, Zweden en Sardinië door den generalen staf getrianguleerd.

Onder leiding van generaal Ibanez werd in Spanje eene graadmeting verricht, waarvan de bizonderheden in de Astron. Nachr. no. 1462 werden nedergelegd.

De driehoeksmeting bestond uit drie driehoekennetten van het noorden naar het zuiden, het eerste door den meridiaan van Salamanca, het tweede door dien van Madrid, en het derde door dien van Pamplona.

De langste boog bevatte 7°35m. Voorts werden die meridiaanbogen doorsneden door drie driehoekennetten in de richting van de parallelbogen, en wel het noordelijkste van Gerona over de noordelijke grens van Portugal tot aan den Oceaan, het middelste door Madrid, en het zuidelijkste van het eiland Formentera tot Lissabon, welke laatste boog 11 graden bevatte.

De geodetische operatien werden door officieren uitgevoerd, met de astronomische was de sterrewacht van Madrid belast. De lengteverschillen werden door middel van den telegraaf ten opzichte van Madrid bepaald.

Negen bases werden gemeten, de driehoekszijden hadden eene gemiddelde lengte van 40 kilometers, door heliotropenlicht werden de driehoekspunten zichtbaar gemaakt.

Voor de hoekmeting werden instrumenten van Ertel uit Munchen, Repsold uit Hamburg en Pistor en Martins uit Berlijn gebezigd.

Ook in Amerika werden sedert 1845 onder leiding van verschillende personen triangulatien verricht, terwijl in Chili Fransche geodeten dezelfde werkzaamheden ondernamen.

In onze Oost-Indische bezittingen zijn in 1854 de ingenieurs S. H. en G. A. de Lange met de triangulatie van Java aangevangen, en wel van 1854—1857 in de residentien Cheribon, Banjoemas, Kedoe en Bagelen.

Deze triangulatie, slechts voor topographische doeleinden ondernomen, werd van 1858—1861 gestaakt; na dien tijd is zij echter onafgebroken voortgezet door de ingenieurs van Asperen, Voswinkel, Dorse-

*) „Précis Historique des opérations géodésiques et astronomiques, faites en Hollande",

len, Metzger en Soeters, alsmede de assistenten baron van Isselmunden, Flory en Woldringh.

Op aanraden van Dr. J. A. C. Oudemans, die met de uitvoering belast werd, besloot de regeering in 1866 eene triangulatie van Java ook voor de meting van lengte- en breedtegraden te laten verrichten.

De bizonderheden en uitkomsten dier operatien werden medegedeeld in „*Die triangulation von Java*, von Dr. J. A. C. Oudemans".

In Engelsch-Indie werd in het begin dezer eeuw (1802) eene zeer nauwkeurige graadmeting verricht door majoor Lambton.

De boog strekte zich uit van *Trivandeporum* tot *Paudree* van $11^{g}44^{m}53^{s}$ tot $13^{g}18^{m}49^{s}$ N.B. en had eene lengte van 89818.01 toisen.

In 1805 mat hij den afstand van Punnae, het zuidelijkste punt nabij kaap Comorin, tot *Dammergidda*, het noordelijkste punt tusschen $8^{g}9^{m}38^{s}.4$ en $18^{g}3^{m}23^{s}.5$ breedte.

Door de tusschenstations *Putchappoliam* en *Namthabad* werd de boog in drie deelen verdeeld, wier lengten afzonderlijk werden bepaald.

Nabij *Madras* werd met eene stalen ketting de basis gemeten.

Uit deze meting, na vergelijking met de Fransch-Engelsche en Nieuwe Laplandsche, werd de afplatting der aarde op iets minder dan $^1/_{300}$ afgeleid (Asiatic Researches en Phil. Trans. 1818.)

Later mat Lambton nog een parallelboog op dezelfde wijze, als de Engelsche tusschen Dunnose en Beachy-Head was bepaald.

Wegens de ongunstige geographische ligging der eindpunten, heeft deze meting echter geene noemenswaardige resultaten opgeleverd.

Overste Everest zette de graadmeting van Lambton in 1825 voort. Hij mat een boog van *Punnae* op $8^{g}9^{m}38^{s}$ tot *Kallianpoor* op $24^{g}7^{m}12^{s}$, dien hij later nog tot *Kaliana* op $29^{g}30^{m}48^{s}$ verlengde.

Deze boog bevatte alzoo $21^{g}21^{m}$ waarbij op 8 punten de astronomische waarnemingen werden verricht.

In 1847 gaf Everest zijne laatste uitvoerige berichten over de Indische meting. Hij maakte bij zijne berekeningen geen gebruik van de methode der kleinste kwadraten, doch uit eene combinatie van zijn gemeten boog die hij in vijf deelen verdeeld had en, de Fransche, Russische, Peruaansche, Engelsche en Zweedsche leidde hij den vorm en de grootte der aarde af.

Voor den afplattingscoefficient vond hij $^1/_{311.043}$.

Tusschen de groote Fransche graadmeting gaande door den meridiaan van Parijs en de groote Russische gaande door dien van Dorpat, lag een groot gedeelte van Europa waar nog slechts graadmetingen op kleinere schaal waren verricht.

Ten einde een zoo volledig mogelijk resultaat omtrent den waren vorm en grootte der aarde te verkrijgen heeft Baeijer in 1861 een plan ontworpen voor eene algemeene *Midden Europeesche* graadmeting.

Zijne denkbeelden heeft hij samengevat in de belangrijke verhandeling, *Ueber die Grösse und Figur der Erde, eine Denkschrift zur Begründung einer Mittel Europäischen Gradmessung, Berlin* 1861.

Baeijer stelde daarin aan de Pruisische regeering voor, eene graadmeting te doen verrichten tusschen de parallellen van Christiania en Palermo en de meridianen van Warschau en Brussel; het driehoekennet zou bestaan uit de navolgende negen poligonen t. w.

1e. poligoon met het centrum Kopenhagen en de eindpunten Koningsbergen, Memel, Stockholm, Christiania, Helgoland, Berlijn, Koningsbergen.

2e. poligoon met het centrum Berlijn en de eindpunten Koningsbergen, Warschau, Krakau, Weenen, Munchen, Bonn, Helgoland, Kopenhagen, Koningsbergen.

3e. poligoon met het centrum Altona en de eindpunten Helgoland, Lyssabel, Berlijn, Göttingen, Leiden, Helgoland.

4e. poligoon met het centrum Berlijn en de eindpunten Trunz, Kopenhagen, Trockenburg, Praag, Seeberg, Göttingen, Altona, Lyssabel, Trunz.

5e. poligoon met het centrum Praag en de eindpunten Weenen, Munchen, Leipzig, Breslau, Weenen.

6e. poligoon met het centrum Munchen en de eindpunten Mannheim, Seeberg, Praag, Weenen, Padua, Milaan, Genève, Mannheim.

7e. poligoon met het centrum Milaan en de eindpunten Turijn, Mont-Cénis, Genève, Bern, Zurich, Padua, Florence, Turijn.

8e. poligoon met het centrum Rome en de eindpunten Florence, Napels, Palermo, Turijn, Florence.

9e. poligoon met het centrum Florence en de eindpunten Padua, Napels, Palermo, Turijn en Padua.

In April 1861 richtte de Pruisische regeering eene uitnoodiging tot de verschillende staten van Midden Europa om tot dit grootsche plan hunne medewerking te verleenen.

Ingevolge die uitnoodiging hebben Baden, Beijeren, Belgie, Denemarken, Frankrijk, Hessen, Italië, Mecklenburg, Nederland, Oostenrijk, Oldenburg, Rusland voor Polen, Pruisen, Saksen, Zweden, Noorwegen, Wurtemburg en Zwitserland zich vereenigd om dat plan ten uitvoer te brengen.

Later zijn ook Spanje, Portugal en Rusland toegetreden.

Op de eerste vergadering van afgevaardigden te Berlijn in April 1862, bijgewoond door generaal Baeyer als Pruisisch commissaris, von Fligely, von Littrow, prof. Herr als Oostenrijksche vertegenwoordigers, Weisbach, prof. Nagel en Bruhus als Saksische commissarissen, werd overeengekomen, dat iedere triangulatie, welker lengtefout meer dan $\frac{1}{20000}$ bedroeg, als onbruikbaar zou worden verworpen.

Volgens Bessel is deze grens zeer ruim genomen; hij heeft aangetoond,

dat de fout van vele triangulatien kleiner is dan $\frac{1}{100.000}$; voorts zouden de breedtebepalingen minstens op ± 0."3 nauwkeurig moeten zijn, en zouden de lengtebepalingen langs telegraphischen weg gevonden worden.

Voor het aandeel dat ons land in de onderneming zou hebben, werd prof. Kaiser afgevaardigd, ten einde in vereeniging met generaal Baeijer de daartoe noodige plannen te beramen.

Na dien tijd hebben de meeste van vorengenoemde Staten zich beijverd, de noodige waterpassingen en triangulatien te doen verrichten.

Jaarlijks worden de bizonderheden dier operatien bekend gemaakt door de rapporten van het centraalbureau der Europeesche graadmeting.

Voor zooveel ons land betreft, waren we in de gelegenheid door middel van dit tijdschrift kennis te maken met het verslag over de jaren 1885, 1886 en 1887 der Nederlandsche commissie, waarvan prof. van de Sande Bakhuijzen voorzitter en prof. Schols secretaris is.

SLOT.

Uit het voorgaande geschiedkundig overzicht zien wij, dat de bepaling van de afmetingen van den planeet dien wij bewonen, van de vroegste tijden af tot op heden, steeds een onderwerp is geweest dat de grootste belangstelling der verschillende volken heeft opgewekt.

Nadat Aristoteles zijne meening omtrent eene bolvormige gedaante der aarde had bekend gemaakt, en na hem eenvoudige praktische waarnemingen een ieder in staat stelde zich van de juistheid dier bewering te overtuigen, was het alleen de grootte van dien bol die de nieuwsgierigheid gaande maakte.

Het denkbeeld uit de lengte van een boog den omtrek van den bol afteleiden lag even goed ten grondslag aan de ramingen in de oudheid gedaan, als aan de metingen in de nieuwste tijden verricht.

Veel meer *toch dan schattingen* van den omtrek kon men de verschillende pogingen, die tot aan de meting van kalif Mamoen werden gedaan, niet noemen.

Immers al moge de wijze, waarop Eratosthenes zijne aardmeting verrichtte, wiskunstig volkomen correct worden genoemd, wij hebben gezien dat de praktische uitvoering geen grond opleverde om daarvan een gewenscht resultaat te verwachten; doch de voornaamste oorzaak waarom bij de ouden slechts van eene *schatting* van den omtrek kan sprake zijn, ligt in de nog tot op dit oogenblik bestaande onzekerheid omtrent de door hen gebruikte maten en de verschillende waarden door hen zelf daaraan toegekend.

Eerst uit den glanstijd der Arabische kalifen dagteekent dan ook eene

werkelijke *meting* van een boog der aarde, ten minste wanneer wij de mededeelingen van Masudy en Ibn Nunos mogen vertrouwen.

Toen later S n e l l i u s door de bepaling van azimuth een wetenschappelijken grondslag gelegd had voor de meting van bogen der aarde, kon men in den eigentlijken zin des woords eerst van *graadmeting* spreken. (Gemakshalve werden de eindpunten van den te meten boog verondersteld op denzelfden meridiaan gekozen, van daar de benaming graadmeting; toen men later ook de lengte van graden van parallelcirkels ging bepalen ontstonden de benamingen breedte — of meridiaan — en lengte graadmetingen.)

Niettegenstaande de wetenschappelijke wijze van bewerking leverden de metingen uit gebrek aan goede instrumenten nog geene vertrouwbare resultaten op, wij hebben echter kunnen nagaan, hoe gaandeweg en in betrekkelijk korten tijd verschillende nuttige uitvindingen zijn gedaan, waardoor de instrumenten volmaakter werden en als gevolg daarvan betere resultaten gaven.

Van het oogenblik dat de slingerwaarnemingen van Richer met de theorieën van Huygens en Newton bleken overeen te stemmen, was het in de eerste plaats de *vorm* der aarde, waaromtrent eene bijna honderdjarige strijd werd gevoerd tusschen de verschillende geleerden uit dien tijd.

Wij hebben gezien hoe die strijd ten voordeele van Huygens en Newton werd beslist, en hoe van dat oogenblik af aan de bepaling van den *vorm* onafscheidelijk aan die der grootte verbonden was.

De veranderlijkheid van de lengte van den enkelvoudigen secondenslinger op verschillende afstanden tusschen equator en pool gaf eene nieuwe methode aan de hand om den vorm der aarde te bepalen.

Van het oogenblik, dat deze belangrijke ontdekking was gedaan, werden voor de bepaling van de afmetingen der aarde tweëerlei operatien noodzakelijk n. m. graadmetingen voor het vinden van de grootte, slingermetingen voor de bepaling van den vorm van onzen planeet.

Wel konden uit graadmetingen op verschillende plaatsen verricht èn vorm èn grootte worden afgeleid, echter was het noodig bij eene mogelijke onregélmatige gedaante der meridianen en parallellen, dat op allerhande breedten zoowel in het zuidelijk- als in het noordelijk halfrond graadmetingen voorhanden waren ten einde op al die plaatsen de kromming der aardsche bogen te leeren kennen.

Behalve dat het verrichten van slingermetingen veel minder omslachtig is dan graadmeting, *moet* in vele gevallen de slingermethode worden aangewend op plaatsen waar het verrichten van triangulatien onmogelijk is zooals op eilanden ver van het vaste land verwijderd.

De tegenwoordige stand der wiskunstige wetenschappen, vooral na de uitvinding van de methode der kleinste kwadraten, stelt ons in staat aan de berekeningen zulk een hoogen graad van nauwkeurigheid te geven, dat men

mag aannemen, dat het slechts de constante fouten zijn die verhinderen bijna absoluut juiste uitkomsten te verkrijgen.

Bij de Fransche meting van Méchain en Délambre schat men de nauwkeurigheid verkregen door middel van den repetitie-cirkel op $\frac{1}{40000}$ tot $\frac{1}{80,000}$ der lengte; alzoo bij eene booglengte van *een* graad (57000 toisen) op ongeveer 1 à 1,5 toise, dit geeft, daar ongeveer 16 toisen lengte gelijk zijn aan eene amplitudefout van 1 seconde, bij de meting van een boog van 16 graden nog slechts eene fout van 1 seconde.

De nieuwere methode zonder repetitie der hoeken, echter met mikroskopische aflezingen, veroorzaakte nog geene fout van eene halve seconde in de amplitude van denzelfden boog.

Op het gebied van graadmeting heeft men bijna *die* grens van volmaaktheid bereikt die nu eenmaal niet is te overschrijden, de persoonlijke fouten opgehoopt bij het groote aantal waarnemingen dat men bij eene triangulatie verplicht is te doen, zullen altijd onvolmaakte resultaten voor de afmetingen der aarde blijven geven, al is het dan ook dat die onvolmaaktheid alleen bij wetenschappelijke doeleinden en dan nog slechts van geringen invloed is.

Kon hetzelfde gezegd worden van de slingermetingen, zonder twijfel zouden die fouten veel geringer invloed op de resultaten hebben, een gevolg van de veel grootere eenvoudigheid der waarnemingen. Bij de slingerwaarnemingen stuit men echter nog op een groot aantal gedeeltelijk onopgeloste vraagstukken, als de innerlijke samenstelling van onzen aardbol, waardoor de intensiteit der zwaartekracht op de onderscheidene plaatsen der aarde nog niet met zekerheid berekend kan worden, de aantrekking door naburige bergmassa's op den slinger uitgeoefend en meer anderen.

Wel heeft men zooveel mogelijk getracht de meeste dier invloeden bij de waarnemingen in aanmerking te nemen, storingen echter die niet regelmatig voorkomen, die van zoo'n tal van omstandigheden afhangen, in het eene gedeelte van het jaar zich sterker zullen doen gevoelen dan in het andere en bijna op alle plaatsen verschillend zijn, kunnen niet zoo gemakkelijk worden opgespoord en veel minder daarvoor algemeene regelen worden gesteld.

Slechts een enorm aantal waarnemingen onder allerlei omstandigheden en op de meest verwijderde plaatsen verricht, zal ons in staat stellen die invloeden te leeren kennen.

Hoewel de meeste resultaten der verschillende graadmetingen gedurende de achttiende eeuw verricht met uitzondering van die in Peru en de groote Fransche voor de bepaling van de afmetingen der aarde van geen belang zijn, eensdeels uit gebrek aan goede instrumenten en eene geschikte methode om uit de verschillende uitkomsten de waarschijnlijkste waarde te vinden, doch hoofdzakelijk daar meestal de bogen veel te klein waren om daaruit

den vorm der aarde af te leiden, wezen zij toch allen op eene afwijking van den bolvormigen toestand der aarde, de *waarde* der afplatting liep echter zeer uiteen.

Laplace bedacht toen eene vereffeningsmethode, welke in zekere mate als voorloopster van de methode der kleinste kwadraten beschouwd kan worden, ten einde uit die verschillende resultaten, waarvan de hoofdoorzaak volgens hem gelegen was in de afwijking van den vorm der aarde van dien eener omwentelings-ellipsoide, de waarschijnlijkste waarde voor de afplatting af te leiden. *)

Hij bepaalde die afplatting uit de metingen in Peru, die aan de Kaap, in Pensylvanie, Italië, Frankrijk, Oostenrijk en Lapland op $^1/_{277}$ (Mecanique céleste Tome II p. 163.)

Ook von Lindenau trachtte door Combinatie van verschillende metingen tot een beter resultaat voor de afplatting te geraken; zoo leidde hij uit de meting in Peru, die in Indie, Pensylvanie, de Italiaansche, Fransche, Oostenrijksche en Laplandsche de waarde $^1/_{304}$ af, uit de Engelsche, Fransche en Laplandsche $^1/_{330}$, uit de Peruaansche en Pensylvanische $^1/_{306}$, uit de Fransche van Moutjouy tot Duinkerken $^1/_{155}$, uit de Engelsche van Dunnose tot Clifton eene equatoriale afplatting van $^1/_{55}$, uit de Indische en Fransche lengtegraadmeting eene equatoriale afplatting van $^1/_{219}$, uit de Fransche breedte- en lengtegraadmeting eene afplatting aan de Polen van $^1/_{269}$, uit de Indische lengte- en breedtegraadmeting $^1/_{187}$ en uit de Fransche lengte- met de Engelsche breedtegraadmeting $^1/_{300}$ (Zach's monatl. Corr. Bd. 14 p. 113).

Voorts vermelden wij nog het resultaat van Bohnenberger $^1/_{305}$ (Bohnenberger, Astronomie Tübingen 1811) dat van Timmerman $^1/_{314}$ (Diss. astr. math. de figura terrae 1822).

Uit het vorengaande zien wij dat de waarde der afplatting varieerde tusschen $^1/_{270}$ en $^1/_{334}$.

Met de verbetering der instrumenten en vooral door aanwending van meer rationeele vereffenings-methoden werden deze verschillen langzamerhand tot steeds engere grenzen beperkt.

De Fransche meting in verband met die in Peru gaf voor de afplatting $^1/_{334}$, later leidde Puissant uit de resultaten van Délambre, die beide metingen aan een streng onderzoek had onderworpen, de waarde $^1/_{309.6}$ voor de afplatting af. (Traité de Geodésie Paris 1819).

Belangrijk is de eerste door Walbeck in 1819 volgens de methode der kleinste kwadraten verrichte berekening van de afmetingen der aarde uit de graadmetingen in Peru, Frankrijk, Engeland, de nieuwe Laplandsche en de beide Indische.

*) De theorie van Laplace welke die der kl. kw. voorafging, ten doel hebbende de bepaling der aardeafmetingen uit meer dan twee graadmetingen, werd ontwikkeld in „Traité de mécanique Céleste tome second an VII (1802) première partie livre III p. 138."

De resultaten waren a = 6376896 meter.
b = 6355833
c = 302.78

Gemakshalve duiden wij bij de vermelding der resultaten, de halve groote as door *a* de halve kleine as door *b* en de afplatting door *c* aan.

Schmidt vond in 1830 uit dezelfde graadmetingen na de in 1827 voltooide Hannoversche er aan toegevoegd te hebben voor *c* 297,479 en na vereeniging met den boog Jacobstadt, Dorpat, Hochland van de Russische graadmeting.

a = 6376945,4 b = 6355520,9 c = 297,648.

Airy leidde uit eene lengte- en 14 breedtegraadmetingen de navolgende resultaten af.

a = 6377490,5 b = 6356184,3 c = 299,33.

De gewichtigste arbeid *voor* het einde van de eerste helft dezer eeuw heeft Bessel verricht.

Voor zijne berekeningen bezigde hij de navolgende tien graadmetingen t. w. de Peruaansche, de beide Indische, de Fransche, Engelsche, Hannoversche, Deensche, Pruisische, Russische en Zweedsche met een gezamentlijke lengte van den boog van 50°34′.

Nadat hij alle metingen aan een nauwkeurig onderzoek had onderworpen en de door Puissant gevondene fout in de berekening der Fransche graadmeting (67,84 toisen verschil in den afstand van de parallellen van Moutjony en Mola) in aanmerking had genomen, vond hij:

a = 6377397,16 b = 6356178,96 c = 299,1528.

Uit de bijna volmaakte overeenstemming der resultaten van Airy en Bessel zou men allicht geneigd zijn een groot vertrouwen in die uitkomsten te stellen, en toch was die overeenstemming slechts toevallig en had ze niet bestaan indien Airy, evenals Bessel de door Puissant gevondene fout in de Fransche graadmeting in aanmerking had genomen.

De Besselsche resultaten verdienen om die reden meer vertrouwen.

Overste Everest heeft zonder toepassing van de methode der kleinste kwadraten langs een bizonderen weg meer met de vroegere wijze van berekening overeenkomende de afmetingen van de aardeëllipsoide bepaald uit 42 combinatiën waarin de Indische boog in vijven verdeeld, de Fransche, Russische, Peruaansche, Engelsche en Zweedsche bogen twee aan twee voorkwamen.

De afplatting bij de 42 daaruit ontstaande spheroiden varieerde tusschen 191,6 en 390,2.

De tien bogen vormden hetzelfde aantal groepen van deze combinatiën waarin iedere boog met een zeker aantal (5 tot 9) met de overigen verbonden was.

Die tien groepen gaven voor de afplatting eene waarde varieerende tusschen 315,6 en 283,1; voor *a* eene waarde van 6381176 tot 6376170 meters.

Uit die waarden leidde hij de definitieve uitkomsten voor den Indischen atlas af als:

a = 6376633,8 b = 635,6133 c = 311,043.

Hoogst belangrijk zijn de in de tweede helft dezer eeuw door Captain Clarke verrichte berekeningen van de omwentelingsellipsoide.

Uit tien graadmetingen, de Peruaansche, de beide Indische, de Fransche, de Engelsche (van Dunnose tot Saxavord $10^{g}13^{m}$,) de Hannoversche, Deensche, Pruisische, Russische (van Bélin tot Hochland $8^{g}2^{m}$) en de Zweedsche waarbij geheel de Besselsche rekenmethode gevolgd werd, bepaalde hij de afmetingen als volgt:

a = 6377862,4 b = 6356465 c = 298,07.

Na weglating van het station Evaux ten zuiden van Parijs waar eene aanmerkelijke afwijking van het schietlood was waargenomen werden de verschillende waarden:

a = 6377935,8 b = 6356521 c = 297,72.

Na beëindiging van de groote Russische graadmeting van Foeglenaes tot aan de mondingen van de Donau bezigde Clarke ook dezen boog bij zijne berekeningen.

Uit de thans gebezigde 9 graadmetingen, de Engelsche van St. Agnes het Z. W. punt van Cornwall tot Saxavord op het noordelijkste der Shetlandsche eilanden ($10^{g}56^{m}$,) de Fransche van Formentera tot Duinkerken ($12^{g}22^{m}$) met weglating van het station Evaux, welke metingen met elkander verbonden waren door den afstand tusschen de parallellen van Duinkerken en Greenwich, verder de Russische ($25^{g}20^{m}$), de nieuwe Indische ($21^{g}21^{m}$), de oude Indische ($1^{g}35^{m}$), dc Pruisische ($1^{g}30^{m}$), de Peruaansche ($3^{g}7^{m}$), de Hannoversche ($2^{g}1^{m}$), de Deensche ($1^{g}32^{m}$), werden volgens de Besselsche rekenwijze *twee* omwentelingsellipsoiden berekend, de eene met twee, de andere met drie assen

De meridaanbogen van beide ellipsoiden op denzelfden as van de ellips beschreven, weken het meeste af op 45 graden breedte, terwijl ze aan den equator en aan de polen weder samenvielen.

Uit de ellipsoide met drie assen waarvan de afplatting werd bepaald op 291.86, werden de afmetingen van de omwentelingsellipsoide met twee assen bepaald op:

a = 6378293.7 b = 6356618 c = 294.26.

Generaal Schubert heeft in 1859 het eerst een idealen vorm voor de aarde trachten te vinden in eene ellipsoide met drie ongelijke assen.

Uit de navolgende acht bogen, de Russische, de tweede Indische, de Fransche die aan de kaap, de Peruaansche, de Pruisische, Engelsche en die in Pensylvanie die evenals bij de berekening van Everest twee aan twee gecombineerd werden, bepaalde hij 28 ellipsoiden.

De definitieve waarden der verschillende afmetingen werden als volgt gevonden:

a = 6378555.6 á = 6377837.4 b = 6356719.4.

De afplatting varieerde bij de verschillende ellipsoiden van 116 tot 527.

De groote verschillen die de ellipsoiden onderling vertoonden deden Schubert na twee jaren reeds zijne meening omtrent eene drieassige ellipsoide opgeven.

Hij berekende op nieuw de afmetingen der ellipsoide met cirkelvormigen equator uit de Russische, Engelsche en Fransche graadmeting en vond toen:

a = 6378547 b = 6356010.7 c = 283.032.

Ook Captain Clarke trachtte in 1861 langs eene wijze van berekening geheel steunende op de methode der kleinste kwadraten tot eene ellipsoide met drie assen te komen.

Hij bezigde daartoe evenals Schubert de groote Russische ($25^g 20^m$), de Fransch-Engelsche van Formentera tot Saxavord ($22^g 10^m$) en de Indische van Punnae tot Kaliana ($21^g 21^m$), verder den boog aan de kaap ($4^g 37^m$), en de Peruaansche ($3^g 7^m$), liet echter de Pruisische meting wegens den korten boog en de Pensylvanische wegens bekende gebreken weg.

Hij vond voor de afmetingen:

a = 6378335.4 á = 6376717.6 b = 6356171.5

c = 3942.6 c′ = 287.779 c″ = 310.364.

De uit deze gegevens afgeleide ellipsoide met cirkelvormigen equator had de navolgende afmetingen:

a = 6378253.6 b = 6356614.4 c = 294.754.

John Henry Pratt te Calcutta die zich een tal van jaren bezig hield met proeven omtrent de afwijkingen van het schietlood op vier stations der Indische meting: Punnae, Damaragidda, Kalianpoor en Kaliana, een gevolg van de aantrekking veroorzaakt door de nabijheid van het Himalayagebergte, heeft uit de verbeterde amplituden van die bogen en uit den grooten Russischen en den Engelsch Franschen boog de afmetingen der ellipsoide bepaald en daarvoor gevonden:

a = 6378245.2 b = 6356643.3 c = 295.263.

Ten laatste vermelden wij nog eene belangrijke berekening in 1868 door Smidt gedaan. Hij bepaalde de afplatting uit de resultaten van verschillende slingermetingen op 288.5 en voorts de assen der aarde uit de Engelsch- Fransche meting van Formentera tot Saxavord op 6378338.3 en 6356229.6 Meter.

Uit de voren beschrevene resultaten en tevens uit die welke uit slingermetingen werden verkregen (zie de geodetische verrichtingen in Engeland) blijkt dat zich op verschillende plaatsen der aarde in beide halfronden afwijkingen vertoonen, die niet bij een regelmatig omwentelingslichaam passen, en dat de vorm der aarde het meest overeenkomt met eene omwentelingsellipsoide met kleine oneffenheden (zooals de meening was van Laplace uitgedrukt in zijne *Mécanique Celeste,*) waarvan de afplatting gelegen is tusschen de grenzen $\frac{1}{289}$ en $\frac{1}{299}$

Heeft men eenmaal door meerdere graadmetingen, zooals die door generaal

Baeyer ontworpen en door een voldoend aantal slingermetingen, bevrijd van alle onnauwkeurigheden, de afwijkingen van den regelmatigen vorm der aarde leeren kennen, wellicht komt de ellipsoide, afgescheiden van die oneffenheden, dan overeen met een regelmatig omwentelings-lichaam waarvan de afplatting toevallig $\frac{1}{289}$ bedraagt; de verhouding van de middelpunt vliedende — en de zwaartekracht aan den equator.

Wij stipten reeds aan hoe te gelijk met de geodetische operatiën, noodig voor de bepaling van de afmetingen der aarde, in bijna alle beschaafde landen uitgestrekte triangulatiën werden verricht ten einde nauwkeurige kaarten te verkrijgen.

Ons land werd voor dat doel door Kraijenhoff van een net van driehoeken voorzien waarvan de uitkomsten werden, neergelegd in de bekende „Précis Historique des opérations etc.," aan dat primaire net bestaande uit 162 driehoeken werd later door de genie een secondair net van driehoeken verbonden, voor de vervaardiging van de militaire topographische kaart.

Een langdurig en grondig onderzoek van Kraijenhoff's metingen door Cohen Stuart en Kaiser verricht, heeft echter tot resultaat gehad dat die uitkomsten geen voldoenden graad van nauwkeurigheid bezaten om gebruikt te worden voor de Europeesche graadmeting, waaraan ook ons land hare hulp had toegezegd. De van 1866—1878 door Stamkart verrichte metingen voor eene nieuwe driehoeksmeting in ons land bleken na een nauwkeurig onderzoek, door Schols en Oudemans verricht, evenmin aangewend te kunnen worden voor de Europeesche graadmeting, zelfs waren die uitkomsten volgens het oordeel van vorengenoemde geleerden minder nauwkeurig dan die van Kraijenhoff.

In hare missive van 28 Februari 1885 drong de Rijks-Commissie voor graadmeting en waterpassing bij Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken er op aan om bij gelegenheid van de deelneming aan de algemeene Europeesche graadmeting een geheel nieuw primair net van triangulatie over Nederland samen te stellen.

Zij wees in hare missive op het veelzijdig nut eener nauwkeurige primaire triangulatie, eerstens wijl ons land daardoor de verplichtingen kan nakomen waartoe het zich in 1864 op uitnoodiging van de Pruisische regeering verbond, en vervolgens wijl eene nauwkeurige driehoeksmeting voor een deugdelijk Kadaster onontbeerlijk is.

Genoemde commissie heeft hare pogingen met gunstigen uitslag bekroond gezien, aan haar is het verrichten eener geheel nieuwe primaire niet alleen, doch ook de uitvoering eener nieuwe secondaire triangulatie over ons land opgedragen.

Vooral voor de belangrijke tak van den Staatsdienst *het Kadaster* is eene nauwkeurige secondaire triangulatie van het grootste belang, daar alle pogingen

om een zuiver, op wiskundige gegevens steunend Kadaster te verkrijgen, vruchteloos zullen blijven zoolang daaraan geene verbeterde driehoeksmeting ten grondslag ligt.

Wij besluiten daarom met den wensch dat, nu een verbeterd Kadaster niet langer tot de vrome wenschen behoeft te behooren, onze regeering nog eene schrede op den ingeslagen weg moge voortgaan en ons land eenmaal de vele vruchten moge plukken welke door een Kadaster met bewijskracht worden verkregen.

BRONNEN.

LISTING, Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers. Nachr. der Kön. Gesellsch. der Wissensch zu Göttingen 1877.

CLAIRAUT, Figure de la terre.

CHRISTIAN HUYGENS, Discours de la cause de la pesanteur.

Memoirs of the Royal astronomical Society vol: VII Report on the pendulum experiments made bij the late Captain Henry Foster in his scientific voyage in the years 1828—1831.

J. CASSINI, De la grandeur et de la figure de la terre ou observations faites pour déterminer la ligne méridienne de l'observatoire Royale depuis Paris jusqu'aux Pyrenées, Paris 1720.

BIOT ET ARAGO, Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques exécuteés par ordre du Bureau des Longitudes de France, en Espagne, en France, en Angleterre et en Ecosse, Paris 1821.

T. BUGGE, Beschreibung der Ausmessungsmethode welche bei den Dänischen geographischen Karten angewendet worden, Dresden 1787.

I. A. C. OUDEMANS, Die triangulation von Java. Batavia 1875.

H. BERGER, Die Geographische Fragmente des Eratosthenes neu gesammelt, geordnet und besprochen. Leipzig 1880.

PICARD, La mesure de la terre, Paris 1671.

BESSEL, Gradmessung in Ost Preussen.

SPRENGER, Zur Geschrifte der Erdmessungen im Alterthum. Ausland 1867.

MÉCHAIN ET DÉLAMBRE, Base du système métrique décimal ou mesure de l'arc du meridien entre les parallèles de Dunkerque et de Barcelone, Paris 1810.

DÉLAMBRE J. B., Méthodes analytiques pour la détermination d'un arc du méridien précédées d'une mémoire sur le même sujet par A. M. Légendre, Paris an VII.

CASSINI DE THURY, La Méridienne de l'observatoire de Paris verifiée dans toute l'étendue du Royaume, Paris 1744.

LIESGANING, Gradmessung in Ungarn 1762—1769.

Mesure d'un arc du Parallèle Moyen, Milan 1825.

MAUPERTIUS, La figure de la terre, Paris 1738.

AIRY, Figure of the Earth, 1830.

BAEYER, Ueber die Grösse und Figur der Erde. Eine Denkschrift zur Begründung einer mitteleuropäischen Gradmessung, Berlin 1861.

GÜNTHER, Die Erdmessung des Eratosthenes. Deutsche Rundschau fur Geographie 3de Jahrg:

LA CONDAMINE, Mesure des trois premiers degrés du méridien dans l'hémisphère australe, Paris 1751.

LA CONDAMINE, Journal du vogage fait par ordre du roi à l'équateur, Paris 1751.

SNELLII, Erathosthenes Batavus seu de terrae ambitus vera quantitate.

TODHUNTER, History of the theories of attraction and the figure of the earth

SVANBERG, Expositions des operations fait en Lapponie pour la détermination d'un arc du Méridien en 1801. 1803 et 1805.

BESSEL, Ueber einem Fehler in der Berechnung der Franz: Gradmessung, Astr: Nachr: 438.

LISTING, Ueber unsere jedzige Kenntniss von der Gestalt und Grösse der Erde, Nachr: der Kön: Gesellsch: der Wissensch: zu Göttingen 1873.

F. G. W. STRUVE, Beschreibung der Breitengradmessungen in den Ostseeprovinzen Russlands ausgeführt und bearbeitet in den Jahren 1821—1831.

Dr. PHILIP FISCHER, Untersuchungen über die Gestalt der Erde, 1868.

L. PUISSANT, Nouvelle description Géométrique de la France, Paris 1832.

Astronomische Nachrichten no. 72. 1823.

POSCH, System der Breitengradmessungen, Freysing 1860.

SCHAUBACH, Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes.

COLL. H. JAMES, Ordonance trigonometrical survey of Great Britain and Ireland, London 1858.

Asiatic Researches of Lambton vol VIII.

Account of the mesurement of an arc of the meridian. Everest London 1830.

DR. W. JORDAN, Handbuch der Vermessungskunde.

G. B. H. DE BALBIAN.

ONUITWISCHBARE EN ONVERANDERLIJKE O. I. INKT.

Onder dit opschrift komt in *l'Illustration* 26 Jan. 1889 het volgende stukje voor:

„Men kan de O. I. inkt, dit onmisbaar hulpmiddel voor het vervaardigen van kaarten en teekeningen, gemakkelijk onuitwischbaar maken. Na de inkt zacht met water te hebben aangewreven totdat de juiste tint verkregen is, waarvan ieder bekwaam teekenaar het geheim kent, is het voldoende er ongeveer 2°/₀ van zijn volume eener oplossing van dubbel chroomzure potasch aan toe te voegen.

„Hoe echter deze inkt onveranderlijk en vloeibaar te houden, is eene andere vraag, die minder gemakkelijk is op te lossen.

„Evenwel men brengt tegenwoordig vloeibare O. I. inkt in den handel; de kunstgreep bestaat hierin, dat men aan ieder fleschje eenige druppels salpeterzuur toevoegt. De gemakzuchtige teekenaar, die om de moeite te besparen zelf zijn inkt aan te wrijven, tot dit bedriegelijk handelsprodukt zijn toevlucht neemt, zal er de gevolgen van ondervinden! Het salpeterzuur zal zijne trekpennen bederven, waarvoor hij weldra, als straf voor zijn gemakzucht, nieuwe zal moeten koopen. Men moet in deze wereld niet te veel tijd willen winnen, men verliest met de poging er toe soms veel geld."

Het gebruik van dubbel chroomzure potasch of kaliumbichromaat ($K_2 Cr_2 O_7$) — een rood zout, bij alle apothekers verkrijgbaar en bij 20 graden oplosbaar in 8 maal zijn gewicht aan water — om het uitvloeien van O. I. inkt bij het kleuren der kaart te voorkomen, schijnt het eerst te zijn aanbevolen door *Dr. Brecht* te Strassfurt (zie mededeeling van Gerke in het Zeitschr. f. Verm. 1882 S. 245.)

Het recept van O. I. inkt is lijm met zwartsel. Gom of lijm vermengd met kaliumbichromaat wordt door het licht onoplosbaar — men moet daarom de inkt 1 à 2 uren aan het daglicht blootstellen — en bezit dan eene groote aantrekkingskracht voor zwartsel. Men gebruikt daarom lijm en kaliumbichromaat wel als gevoelige plaat in de photographie (zoogenaamde kooldruk), de niet verlichte deelen worden weggewasschen.

De gewone beenderenlijm stolt bij afkoeling, tenzij er salpeterzuur aan toegevoegd is; dit is de reden, waarom in sommige inktsoorten salpeterzuur voorkomt. Doch andere gom- of lijmsoorten — bijv. Arabische gom —

hebben dat hulpmiddel niet noodig. Een fleschje vloeibare O. I. inkt, dien ik liet onderzoeken, bleek dan ook geen spoor van salpeterzuur te bevatten.

Mij bleek echter, dat vloeibare O. I. inkt nog een ander nadeel heeft, nl. dat hij zich niet zoo vast aan het papier hecht als de gewrevene, zoodat, wanneer de kaarten veel over elkander worden geschoven, de met de trekpen getrokken lijnen langzamerhand afbrokkelen en verdwijnen. Hetzelfde werd mij meegedeeld omtrent de met de pen geplaatste cijfers op veldaanteekeningen.

Het gebruik van vloeibare O. I. inkt neemt in den laatsten tijd sterk toe; men overdrijve het echter niet. Vooral moet het worden ontraden voor kaarten of teekeningen die veel gebruikt moeten worden of eene groote duurzaamheid moeten bezitten.

Red.

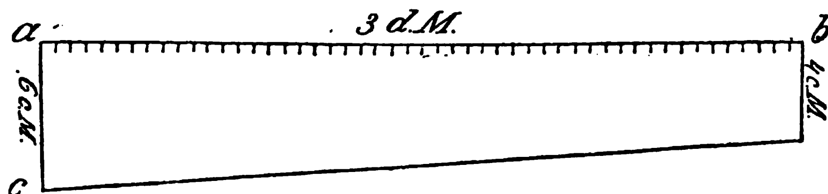
EEN ARCEERLINIAAL.

De deskundige lezers van dit tijdschrift zullen wel met me eens zijn dat het, zelfs aan ervaren teekenaars, niet steeds gelukt om op de gewone wijze voldoende regelmatig te arceeren.

Ik wensch daarom hier een eenvoudig hulpmiddel aan te geven, waarmee de gewenschte regelmatigheid kan worden verkregen en dat, naar 't mij toeschijnt, doelmatig zal worden bevonden.

Dit hulpmiddel bestaat in eene liniaal, welker ondervlak den vorm heeft van een rechthoekig trapezium, waarvan het loodrechte been den kant van de liniaal voorstelt, langs welken de arceering zal plaats hebben.

De afmetingen kunnen bijv. worden gekozen als in onderstaande figuur is aangegeven, waar de lijn ab in 50 gelijke deelen is verdeeld.



Legt men de arceerliniaal zoodanig tegen een driehoek of eene liniaal dat het eerste lijntje der arceering getrokken zal worden ongeveer van af punt a, en trekt men daarop langs ac eene fijne potloodlijn, dan dient voor elk volgend lijntje de liniaal zoover naar links te worden verschoven dat een opvolgend deelstreepje met de boven ab zichtbaar geworden potloodlijn samenvalt.

De onderlinge afstand der lijntjes zal hier bedragen $\frac{1}{50} \times (6-4)$ c.M. $= 0{,}4$ mM. en daar deze zich verhoudt tot de lengte van een deeltje op de liniaal als 1 : 15, zal een klein verschil bij het doen samenvallen van deelstreepje en potlijnlijn op de regelmatigheid der arceering geen merkbaren invloed hebben.

De samenvalling kan nog worden bevorderd door de verdeeling aan te brengen op een schuinen kant.

Pereboomhout is me gebleken voor deze liniaal eene der meest geschikte houtsoorten te zijn.

De verdeeling kan met O. I. inkt worden aangegeven.*)

E. MOLEMA.

Appingedam, Maart 1889.

---

*) De firma Becker en Buddingh te Arnhem heeft aangeboden deze linialen te leveren à f 1,— per stuk.

Vereeniging voor K. en L.

Het Bestuur der Vereeniging voor K. en L. bericht, dat het het voornemen heeft aan de a. s. algemeene vergadering eene tentoonstelling van landmeetkundige instrumenten en kaartwerken te verbinden. Het noodigt de leden, die in staat zijn daaraan belangrijkheid bij te zetten, uit, daatoe door inzending mede te werken.

De Secretaris,
F. G. STUCKI.

Amsterdam (Heerengracht 424).

Nieuw lid: N. Wildeboer, Ingenieur bij de Rijks-Commissie voor graadmeting en waterpassing te Leiden.

Berichten.

Bij K. B. van 8 Juli 1889 N°. 36 is Mr. W. Hemsing, ontvanger der registratie en domeinen te Dordrecht, benoemd tot bewaarder van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen aldaar.

Bij K. B. van 22 Juli 1889 N°. 18 is V. A. Prins te Groningen op zijn verzoek eervol ontslagen als landm. 3e kl. van het kad. met bepaling, dat hij zich binnen twee jaren na de dagteekening van dat besluit kan aanmelden, om bij voorkomende vacature op zijn tegenwoordig rangnummer te worden herplaatst. *)

De volgende controleurs van de directe belastingen en het kadaster zijn verplaatst:

M. M. J. Colen van Utrecht naar 's Gravenhage.

R. Nicolaï van 's Hertogenbosch naar Utrecht.

J. W. Houwing van Middelburg naar 's Hertogenbosch.

De adjunct-controleur J. O. A. H. G. Mijkamp is benoemd tot controleur te Middelburg.

*) Wij wenschen den heer Prins, die zich naar de Zuid Afrik. Republiek begeeft, het meeste succes toe. (RED).

OVERZICHT VAN DE GRAADMETINGEN IN NEDERLAND

DOOR

Dr. J. D. van der Plaats.

(*Vervolg van blz.* 42)

Hoofdstuk III. Krayenhoff.

Krayenhoff was geneesheer van zijn vak, militair van betrekking. Hij ontbeerde de opleiding en de rust, die tot groote wetenschappelijke werken noodig schijnt. Met hulpmiddelen ver beneden die van den tegenwoordigen tijd, met instrumenten in wier gebruik de ondervinding alleen hem onderrichtte, heeft hij te midden der politieke woelingen van het eerste decennium dezer eeuw, in verbazend korten tijd, eene triangulatie volbracht, die op waardige wijze de rij der werken met oude instrumenten en oude rekenwijzen afsluit.

Onoverdacht en mateloos was de bewondering, die hem eene halve eeuw lang in Nederland *ten deel gevallen is; onverdiend hard en niet onpartijdig de critiek, die sedert 25 jaren hem drukt. In het* Buitenland *heeft men op zijn werk bijna geen acht geslagen: de ongunstige voorstelling door* Gauss *gegeven, heeft aldaar haar doel niet gemist.*

Krayenhoff's triangulatie is waarschijnlijk ook thans nog voldoende voor de behoeften eener graadmeting; zij zou het zeker wel wezen, zoo hij de voorgenomen basismeting in Friesland had uitgevoerd. Hoogstens zou men enkele driehoeken in het N. O. moeten hermeten.

De geodesische en astronomische waarnemingen van Krayenhoff staan gelijk met de besten van hun tijd. Maar hij meende op ruimer schaal, dan men tegenwoordig zou toestaan, waarnemingen te mogen verwerpen en uitkiezen. Hij heeft van deze handelwijze volstrekt geen geheim gemaakt, maar had ze in het gedrukte werk uitvoeriger moeten toelichten.

Krayenhoff was de eerste, die een uitvoerig en nauwkeurig gemeten driehoekennet te vereffenen had. De methode der kl. Qu. bestond nog

niet, en hij kon slechts van eene vereffening op het praktische gevoet gebruik maken. Met juisten blik heeft hij de drie soorten van voorwaarden onderscheiden en tot hun recht gebracht.

Aan de zijdenvergelijkingen gaf hij den eleganten log. sin.vorm, waarin zij nog gebruikt worden. Maar eene volledige te zamenstelling *van al de voorwaarden en van de veranderingen, welke de hoeken bij de vereffening ondergingen, ontbreekt aan zijn werk. Daarom kon eene* oppervlakkige *lezing tot een veel te gunstig oordeel aanleiding geven.*

Eene halve eeuw lang zijn noch het Précis historique, *noch de* manuscripten, *naar behooren gelezen.*

Onverantwoordelijk is de wijze waarop de secundaire metingen van Krayenhoff zijn verwaarloosd. Zij zijn doorgaans van beter gehalte dan de 50 jaren later verschenen Meetkunstige Beschrijving.

INHOUD.

§ 12. *Levensschets.* [1])

Cornelis Rudolphus Theodorus Krayenhoff werd den 2den Juni 1758 te Nijmegen geboren. Hij studeerde te Harderwijk in de medicijnen, vestigde zich in 1784 als geneesheer te Amsterdam en oefende dit vak gedurende elf jaren met veel succes uit. Hij schreef in dien tijd eenige wetenschappelijke verhandelingen over electriciteit: de eerste bliksemafleider in ons land werd door hem in 1782 op den Martinitoren te Doesburg geplaatst. Daarnevens

[1]) Zijne Eigen-levensschets is opgenomen in den Recensent ook der Recensenten 1841, deel 34*b* blz. 46 — 66, en meer uitvoerig in een afzonderlijk werk: Levensbijzonderheden van den Luit. Gen. Baron Krayenhoff, door hem zelven in schrift gesteld en op zijn verlangen in het licht gegeven door Prof. H. W. Tydeman. Nijmegen 1844. Een uittreksel uit dit laatste boek is de geillustreerde en aangenaam geschreven Levensschets, door P. H. Craandijk in Eigen Haard 1888 eerste aflevering.

Zie ook: P. H. van der Weijde: Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkunde, 1842 II blz. 50.

bestudeerde hij de wiskunde en hare toepassingen op de waterbouwkunde en de versterkingskunst, twee vakken, waarin ook zijn vader heeft uitgemunt.

Krayenhoff was een vurig patriot en de „Keezendokter" moest in 1794 de stad verlaten. Hij begaf zich naar zijn academievriend generaal Daendels, wist Amsterdam voor zijne partij te veroveren en werd in 1795 benoemd tot Luitenant Kolonel Ingenieur, Directeur der Hollandsche Fortificatiën en Inspecteur Generaal der Rivieren. Gedurende 32 jaren wijdde hij zich ijverig aan den militairen dienst. Hij stond bij Koning Lodewijk Napoleon in hoogen gunst. Deze benoemde hem tot zijnen Aide de Camp, tot Directeur van het depôt van Oorlog, tot Inspecteur der Artillerie en Genie enz; van 26 Mei 1809 — 3 Maart 1810 was hij Minister van Oorlog. Hij bood zijnen Koning aan om Amsterdam desnoods tegen den Franschen Keizer te verdedigen. Maar de Koning abdiceerde en Krayenhoff wilde daarop den dienst verlaten, doch zijn verzoek om ontslag werd driemaal geweigerd. „Den 13^{den} October 1811 had ik, ter „gelegenheid eener openbare audientie op het Paleis te Amsterdam „een zeer levendig onderhoud met Keizer Napoleon, die mij zeer „hevige berispingen toewierp, wegens mijn gehouden gedrag als „Minister van Oorlog. Ik gaf Zijne Majesteit met luide stem te „kennen, aan Haar geene verantwoording schuldig te zijn wegens „de wijze waarop ik mijnen Meester, den Koning van Holland, als „onafhankelijk Souverein gediend had. Tengevolge van deze rond„heid werd ik, bij eene volgende audientie, den 20 October, op „eene minzame wijze aangesproken, en over vele belangrijke onder„werpen langdurig onderhouden. Den volgenden dag werd ik gelast „met den Keizer eene inspectie te doen en de middelen te verklaren, „die ik ter defensie van de hoofdstad zou hebben aangewend. Zijne „Majesteit scheen deswege zeer voldaan en noodigde mij op zijn „dejeuné binnen Naarden gehouden."

Van Dec. 1811—Mei 1812 was hij te Parijs en woonde er „de vergaderingen van het Instituut wegens de solide instructie, die hij daar genoot, steeds zonder verzuim bij, en bezocht dikwijls het Observatorium".

In 1808 was verschenen zijne *Instructie voor de geographische Ingenieurs*, die tot motto voert: un observateur n'est tenu que de l'exactitude de ses mesures et non de leurs résultats.

Dit moge genoeg zijn om den man te kenschetsen. Zijne werken op het gebied der Versterkingskunst en van den Waterstaat zijn algemeen bekend.

Van 5 Mei—18 Sept. 1825 maakte hij eene onderzoekingsreis naar onze W.-I. eilanden [1]. Ondertusschen waren malversatiën ontdekt, gepleegd door eenige officieren, welke onder zijne opperste leiding de vestingwerken langs de zuidelijke grenzen aanlegden. Krayenhoff werd gepensionneerd, voor het Hoog Militair Gerechtshof gedaagd, maar na een onderzoek dat vier jaren duurde, vrijgesproken. Hij huwde daarna voor de tweede maal en stierf „na een bijzonder gelukkigen en genoegelijken ouderdom, steeds in werkzaamheid doorgebracht" den 24 November 1840 te Nijmegen. Het Fort Krayenhoff, gebouwd nabij de plaats waar eens zijn ouderlijk huis stond, „vereeuwigt zijn naam en is de rustplaats zijner asch."

Krayenhoff bezat een rijke verzameling van natuur- en sterrekundige instrumenten, en hij was steeds bereid om jongeren in deze wetenschappen voort te helpen. Van 1827—1833 hield hij talrijke voordrachten over natuurkunde en deed hij nog een aantal sterrekundige waarnemingen.

Het is geene overdrijving te beweren, dat zonder van Swinden, Krayenhoff en Moll het eerste vierendeel dezer eeuw eene lichtlooze plek zou wezen in de geschiedenis der exacte natuurwetenschappen in Nederland.

§ 13. *Geschriften van Krayenhoff zelven over zijne Driehoeksmeting.*

De gedrukte mededeelingen van Krayenhoff zijn in chronologische volgorde:

1°. Batavische Vermessung, Schreiben des Oberst-Lieutenant Krayenhoff an Freiherrn von Zach, herausgeber der Monatliche Correspondenz, Febr. 1804, Bd. IX, S 168, 264.

Van dezen brief, gedateerd Haag 30 Nov. 1803, is het Nederlandsche origineel later ook gedrukt in de Algem. Konst- en Letterbode van 10 April 1804 blz. 225—240.

Deze verhandeling geeft een overzicht van de eerste periode der geodesische werkzaamheden van Krayenhoff. In vier bijlagen

[1]) Voor het Fort Amsterdam op Curaçao vond hij bij deze gelegenheid als ligging: 12°6′32″ NB en 74°49′15″ WL. van Amsterdam.

vindt men: de rondmetingen op tien stations (de latere nos 39—41; 52—57 en 66*[1]); de hoeken van dertien primaire driehoeken (nos 54, 55, 57, 64, 65, 66, 78, 80—83, 93* en 94*); de geographische lengten en breedten van een aantal primaire en secundaire punten[2]); de waarnemingen voor de breedte van den Domtoren en de Sterrewacht te Utrecht op 25—28 Maart 1803, benevens een kaart van het net. De kaart in de Letterbode is wel op grooter schaal dan de Duitsche, maar veel onnauwkeuriger.

2o. Instructie voor de Geographische Ingenieurs bij het Depôt-Generaal van Oorlog van het Koningrijk Holland. Ontworpen door Generaal-Majoor Krayenhoff, Inspecteur enz. en door den Minister van Oorlog geapprobeerd 4 Maart 1808. 22 blz. fol., Bijlagen en Atlas.

In Frankrijk bestaat sedert 1690 le Dépôt-Général de la Guerre, dat voor de topographie en de krijgsverrichtingen van dat land van buitengewone waarde is geweest. Koning Lodewijk richtte in navolging daarvan het Hollandsche Dépôt op, en benoemde Krayenhoff tot Directeur ervan. In de genoemde Instructie worden uitmuntende voorschriften aan de daaraan verbonden officieren gegeven. De eerste afdeeling behandelt in 8 Artt. de geodesische observatien: verkenning (met een sextant), basismeting, de Repetitiecirkel, Breedte- en Azimutwaarnemingen, secundaire triangulatie.

Als model worden in 3 bijlagen, te zamen 58 blz. fol., de geodesische waarnemingen op de stations Amsterdam en Hettenheuvel, met hunne berekening, volledig medegedeeld.

Bijlage I, 26 blz., bevat alle details der waarnemingen. Van elke serie is opgegeven: de aflezing der nonien na elke dubbele repetitie, de omstandigheden en de mate van vertrouwen, de barometerstand en de temperatuur. Bovendien van elk station eene teekening, de bepa-

---

[1]) Krayenhoff gebruikte in 1803 de stations no. 66* Westerland en no. 71* Oude Schild, welke echter later met Robbezand niet verbonden konden worden en vervangen werden door Oosterland en Oosteinde. In de driehoeken 93* en 94* komt Westerland voor.

[2]) Door eene onbescheidenheid van Prof. Hennert was reeds in de Monatl. Corr. Bd. 8 S. 501 iets over de meting van Krayenhoff medegedeeld en eene lijst van lengten en breedten gegeven. Deze lijst is veel uitvoeriger dan die van Krayenhoff zelf, maar is natuurlijk niet vertrouwbaar.

ling van de hoogte boven den grond en de elementen voor het centreeren.

Bijlage II, 22 blz. geeft de zenithsafstanden der omliggende punten, ieder door 4 repetities bepaald en de volledige herleiding der hoeken tot het middelpunt, tot den horizon en tot de koorden. De tafels van Delambre, die voor deze herleidingen gebruikt werden, had Krayenhoff wel in zijne Instructie mogen overnemen.

Bijlage III, 10 blz. bevat breedte-, azimut- en tijdsbepalingen op den Hettenheuvel, maar zonder de definitieve berekening.

Bijlagen I en II zijn, voor zoover Amsterdam betreft, *verkort* overgenomen in het Précis Historique p. 17—29.

3°. Verzameling van Hydrographische en Topographische Waarnemingen in Holland, door den Oud-Minister van Oorlog C. R. T. Krayenhoff. Amsterdam 1813. Opgedragen aan het Hollandsche Instituut van Wetenschappen 1 Juli 1813. Van dit werk bestaat eene Fransche vertaling, die naar het schijnt (Letterbode 1848 *b*, blz. 374) door J. de Gelder is vervaardigd.

Het tweede gedeelte van dit werk, 55 blz. 8° bevat: de tafel der Hoofddriehoeken (hoekpunten, koordenhoeken, zijden in meters en azimuts, overeenstemmende met tableau III en IV van het Précis Historique, maar zonder de logarithmen en het spherisch exces); eenige aanmerkingen over de torens en signalen; eene alphabetische lijst van de breedten en lengten der primaire punten in 4 decimalen van secunden en eene dergelijke lijst met 1 decimaal van 171 plaatsen en dorpen langs de rivieren en de zee in Holland. Deze lijst van secundaire punten kan ook thans nog met voordeel gebruikt worden. Krayenhoff heeft aangenomen: afplatting $\frac{1}{334}$ en op de breedte van 52°30′ voor de lengte van 1 breedtegraad 111 241, 25 M. (1″=30,90), voor 1 lengtegraad 67869,3 M. (1″=18,85). Tegenwoordig neemt men hiervoor waarden aan die respectievelijk $\frac{1}{5000}$ en $\frac{1}{2000}$ grooter zijn.

4°. Précis Historique des operations géodésiques et astronomiques faites en Hollande, pour servir de base à la topographie de cet état, exécutées par le Lieutenant-Général Krayenhoff. 1e Edition. La Haye 1815. XVI et 176 pages 4° en een kaart

op schaal 84: 100 000000. De schrijver had door den onrust der tijden, die hem naar de grensvestingen riep, geen behoorlijk toezicht op den druk kunnen houden, zoodat er vele drukfouten bleven staan. De eerste uitgave geschiedde volgens besluit van het Holl. Inst. v. W. In 1827 veroorloofde de Koning eene tweede uitgave, op kosten van den staat. Deze uitgave is vermeerderd met het rapport van Delambre en met tableau V: de geographische ligging, de coördinaten en de azimuts der primaire punten volgens eene nieuwe berekening, steunende op de breedte- en azimutwaarnemingen te Amsterdam van Krayenhoff zelf, en met de afplatting $\frac{1}{310}$. Deze nieuwe berekeningen zijn verricht door zes genieofficieren.

Deze nieuwe Editie zal ik steeds aanhalen. Zij bevat XXX en 202 pages. Geheel vrij van druk- schrijf- en rekenfouten is zij niet.

Het Précis Historique bestaat uit: 1°. het voorbericht van den tweeden druk, onderteekend Nijmegen 18 Maart 1827. 2°. het voorbericht van den eersten druk, door G. Vrolik, secretaris van het Instituut. 3°. het Rapport van van Swinden, en dat van Delambre 4°. Het eigenlijke Précis, onderteekend Paris, le 1 Mai 1812. Dit bevat p. 1—13, een historisch overzicht van de aanleiding tot de triangulatie en van de uitvoering van het werk.

Vervolgens p. 13—46 bespreekt Krayenhoff de zeven afdeelingen der manuscripten, die hij te Parijs deponeerde; hij verklaart hunne inrichting en licht deze met voorbeelden toe. De breedte- en azimutbepalingen te Amsterdam en te Jever worden uitvoerig behandeld. Aan het slot maakt Krayenhoff eene eervolle vermelding van de personen, die hem bij de berekening en uitvoering hadden geholpen, nl. Jacob de Gelder, de ingenier van Delen en de zes officieren Seeger, de beide heeren Hooff, van Schelle, van der Merwede en Laurillard.[1])

Delambre heeft van dit Précis getuigd „qu' il est redigé avec une telle méthode et tellement circonstancié, qu' il ne fallait pas d' autre renseignement, pour se faire une ideé juste de tout le travail."

[1]) Nog meer personen hebben aan het werk deelgenomen, o. a. de oud-majoor Huguenin, die Krayenhoff in 1808 bij de metingen behulpzaam was.

De rest van het werk bestaat uit vijf tableaux.

N°. I, p. 48—79, *Observations* bevat de spherische hoeken[1]) van het primaire net (reeds herleid tot den horizon en tot het centrum), zooals zij uit de waarnemingen volgen; de reductie tot koordenhoeken en het verschil der rondmetingen met 360°.

N°. II, p. 80—114, *Tableau primitif des triangles* geeft van elk der 163 primaire driehoeken[2]) de *koordenhoeken* volgens tableau I, hun sluitfout (*erreur*), de op 180° vereffende koordenhoeken, de log. sin. dezer laatste, de log. van de zijden (*distances*) der driehoeken en de lengten dier zijden in millimeters. Met deze zijden worden bedoeld: *de koorden gereduceerd tot het oppervlak der zee* (zie § 17). De berekening der zijden geschiedde langs verschillende serieën van driehoeken, die op de oorspronkelijke kaart door gekleurde lijnen[3]) zijn aangegeven. Wanneer eene zijde langs twee verschillende wegen berekend is, vermeldt Krayenhoff het verschil der uitkomsten in eene noot. Vergeten zijn hierbij de gemeenschappelijke zijden der driehoeken 13 en 14; 20 en 21; 137 en 144.

N°. III, p. 115—148, *Tableau définitif des triangles*, is het resultaat der vereffening van tableau II. Het bevat van elken driehoek de spherische hoeken, het spherisch exces van iederen hoek (d. i. het verschil tusschen den spherischen hoek en den koordenhoek), de koordenhoeken (*angles rectilignes*), de log. sin. dezer laatste, de log. der zijden (koorden gereduceerd tot het oppervlak der zee) en de zijden zelf in millimeters. Aan den voet der bladzijden wordt opgegeven hoeveel de lengte van elke zijde door de vereffening gewijzigd is.

In tableaux I, II en III zijn de hoeken in duizendsten van secunden en de log. in zeven decimalen berekend.

---

[1]) Vergeten zijn één hoek te Haarlem (voor driehoek n°. 64), en één hoek te Pilsum (voor n°. 145). Daarentegen zijn wel opgegeven twee hoeken te Neuenhaus (station n°. 63*) welke plaats in het driehoekennet niet voorkomt.

[2]) Benevens driehoek n°. 31* (s' Hage Observatorium, Rotterdam en Brielle), waarvan de hoeken niet in tableau I voorkomen (Brielle is geconcludeerd). — N°. 1 der driehoeken is overgenomen van Delambre (zie § 17).

[3]) In mijne kaart stelt de gebroken lijn het *rood*, de volle lijn het *blauw* en de gestippelde lijnen het *groen* en *geel* voor. Tevens heb ik die lijnen aangevuld en verbeterd.

Behalve n°s. 1—163 en 31*, die ook in tableau II voorkomen, vindt men in III nog de driehoeken 79* en 156* van welke in I slechts één hoek is gegeven, en n°s. 135*, 143* en 143**, van welke geen enkelen hoek daarin voorkomt. Eenige toelichting ware hier niet overbodig geweest.[1])

N°. IV, p. 149—174, *Table alphabétique* der breedten en lengten (oostelijk van Parijs) van alle primaire punten, berekend in *vier* decimalen van secunden, uitgaande van Delambre's resultaten voor Duinkerken (p. 33) en met de afplatting $\frac{1}{334}$ en den aequatorstraal 6375737 M. (uitkomsten der internationale commissie te Parijs in 1799) Tome 3 van Base du systeme métrique, waarin Delambre aantoont dat het beter is om voor deze constanten $\frac{1}{308,6}$ en 6376523 M. aan te nemen, was te laat (Nov. 1810) verschenen dan dat Krayenhoff er nog gebruik van had kunnen maken.

Het tweede deel van dit tableau geeft voor elk primair punt de azimuts der omliggende stations.

N°. V, p. 175—202: Breedten en lengten (ten opzichte van Amsterdam) der primaire punten in *twee* decimalen van secunden, de coördinaten (in palmen) ten opzichte van den meridiaan van Amsterdam en van den perpendiculair op 51° 30′. Daarna de azimuts als boven, maar in drie decimalen van secunden; vergeten zijn Varel en Wangeroge. Dit tableau is berekend met de afplatting $\frac{1}{309,65}$ en den aequatorstraal 6376950,4 M., en steunt op de breedte van Amsterdam en het azimut van Utrecht, zooals Krayenhoff zelf deze bepaald had.—

---

[1]) In de manuscripten vindt men den hoek te Midwolde van n°. 156* en voor n°s. 135*, 143* en 143** de hoeken te Gieten en Ter Apel. In tableau I vindt men alleen de hoek Sleen-Onstwedde-ter Apel, die bij de vereffening 22″,782 grooter is gemaakt.

Deze met een * onderscheiden driehoeken behooren niet tot het eigenlijke primaire net, en zijn alleen ten behoeve der topographie opgenomen. Wij zullen ze bij de volgende beschouwingen achterwege laten. Driehoeken met één gemeten hoek had Krayenhoff ook nog kunnen vormen aan de stations n°s. 38, 41, 57, 80, 84, 85, 92, 93, 95, 101 en 102.

Het Précis Historique is het laatste en belangrijkste geschrift[1]), dat Krayenhoff over zijne triangulatie in het licht gegeven heeft.

De beroemde Fransche graadmeting is door Delambre in zijn Base du Système Metrique (3 tomes, Paris 1806, 1807, 1810) beschreven met eene uitvoerigheid zoo groot als nimmer voor of na hem is gedaan. Deze wijdloopigheid maakt zulk een werk bijna onleesbaar en is zeer onaangenaam voòr hen, die alleen een *overzicht* van de methode en uitkomsten wenschen. Maar voor iemand, die van de meting eene studie wil maken, is het van onschatbare waarde, dat alle details der waarnemingen geboekt staan en dat alle formules en berekeningen volledig afgeleid zijn.

Krayenhoff zegt over de theorie zeer weinig; daarom is zijn werk alleen goed te begrijpen voor wie Delambre's geschriften kent. Maar ook de waarnemingen zijn door onzen landgenoot veel minder uitvoerig medegedeeld, en dit gemis is moeielijker te verhelpen.

Wij zouden gaarne in het P. H. gevonden hebben: 1e. eene nadere beschrijving der instrumenten en een onderzoek naar hunne nauwkeurigheid; 2e. eene beschrijving van de stations, de standplaatsen en hunne hoogten boven den grond en boven de zee; 3e. de uitkomst van elke serie van hoekwaarnemingen met opgave van de waarnemers, van de omstandigheden en van de redenen waarom zij later al of niet verworpen is; 4e. lijsten: van de sluitfouten der rondmetingen, der driehoeken, der log. sin. van de basishoeken der polygonen; van de absolute en betrekkelijke verschillen der uitkomsten langs twee wegen voor ééne zijde gevonden en van de verandering die elke hoek bij de vereffening onderging; 5e. eene beschouwing over de vereffening van den zuiderzee-vijfhoek; 6e. de waarden der breedte en lengtebogen tusschen 51° en 53°50′ van 10′ tot 10′. Zonder deze lijst zijn de geographische plaatsberekeningen ongenietbaar.

Onderscheidene van deze lijsten kan de lezer zelf te zamen stellen, no. 1, 2 en 3 echter niet; no. 3 zou den omvang van het boek verdubbeld hebben. Mogen wij Krayenhoff hard vallen, dat hij dat alles uit zijn boek heeft weggelaten? Eigenlijk niet. Wees men

[1]) Het is opmerkelijk, dat Cohen Stuart, Kaiser e. a. de werken hier onder 1°, 2° en 3° beschreven geheel ignoreeren.

hem op het voorbeeld van Delambre, hij kon antwoorden, dat deze geleerde juist de eerste was die hem voor de wijze van bewerking van het P. H. lof toezwaaide. Ook de Nederlandsche beooordeelaars of besprekers hebben niet op uitvoeriger mededeelingen aangedrongen. Is alzoo het P. H. onvolledig, dan moet men dit minder aan Krayenhoff dan aan zijne tijdgenooten wijten. In hunne oogen was het reeds eene ongewone verdienste, dat iemand details eener triangulatie bekend maakte. Onderscheidene belangrijke metingen uit de eerste dertig jaren dezer eeuw zijn nimmer gepubliceerd, hetzij de regeering dit tegenhield, hetzij er iets aan haperde en de auteur er niet recht mede gereed kon komen of zich niet aan de critiek der openbaarheid durfde wagen. Dit is het geval geweest met alle triangulaties, welke aan die van Krayenhoff aansluiten: Tranchot, Epailly, Erzey, Gauss.

Vrees voor het bekend worden van de details zijner meting, bestond bij Krayenhoff zeker niet. Als fransch officier was hij verplicht om een volledig afschrift zijner waarnemingen bij het Dépôt de la guerre de France te deponeeren. Een tweede afschrift (copie collationnée de tous ses régistres d'operations et de calcul) gaf hij aan de Eerste klasse van het Kon. Instituut (thans Akademie van Wetenschappen) te Amsterdam. En den 10den Nov. 1839 schonk de grijze generaal aan de Bibliotheek der Leidsche Hoogeschool het **origineele Handschrift** van zijne metingen. [1]) Dit Leidsche exemplaar is het meest authentieke, het volledigste en het gemakkelijkst te verkrijgen. Het bestaat uit 9 deelen kl. octavo geodesische en 2 dln. kl. 8° astronomische waarnemingen. Verder: 2 dln. folio, bevattende de herleiding der hoeken tot het centrum, den horizon en de koorden; 1 dl. folio met de berekening der tableaux II en III; 1 dl. folio met de berekening der geographische ligging van alle primaire punten (geschreven door de Gelder); 1 dl. folio berekening der breedte- en azimutwaarnemingen en 2 dln. folio bevattende de secundaire metingen met den sextant en den repetitiecirkel. Deze laatste twee deelen zijn in het Nederlandsch

[1]) Zie Algem. Konst en Letterbode 1839*b*, blz. 488 en de bijlagen der „Levensbijzonderheden." Het bibliotheeknummer dezer handschriften is *Codex* n°. 241.

geschreven en dragen den titel: *Verzameling van Rondmetingen* gedaan in Holland op 251 standplaatsen.

Het belangrijkste zijn de eerstgenoemde 9 deeltjes **registers** van de metingen. Zij zijn in het Fransch geschreven op gedrukte formulieren, die in chronologische orde te zamen zijn gevoegd, ieder jaar met een doorloopend folionummer, en de serieën, op elk station met eigen volgnummers. De jaargangen 1807, 1810 en 1811 bestaan ieder uit twee banden; die van 1808 zijn bij 1807 *b* ingebonden.

Station *de Nieuwkoop en B*
Vendredi le *11 Juin* 1802
Avant midi à *4* heures,
entre *Gouda et Utrecht*.

ANGLES MULTIPLES.		ANGLES SIMPLES.
2	182°28′35″	91°14′17″,50
4	364 56 50	12 ,50
6	547 25 7	11 ,17
8	729 53 30	11 ,25
10	912 21 55	11 ,50
12	1094 50 10	10 ,83
14	1277 18 40	11 ,428

Observations
Objets superbes, très bonne observation.

Als voorbeeld geven wij fol. 1 van 1802. Het niet gecursiveerde is gedrukt. De formulieren zijn ingericht voor 24 repetities, maar hun aantal klimt soms tot 30.

De formulieren zijn aan den achterkant onbeschreven, behalve dat bij elk station tegenover serie 1 de platte grond der standplaats (meestal een torenomgang) is geteekend en de gegevens voor het centreeren zijn opgegeven; tegenover serie 2 is een „luchtige teekening" van den toren geplaatst met de hoogten van standplaats en spits boven den grond; tegenover serie 3 vindt men de zenithsafstanden der omliggende stations, bepaald door 2 of 4 repetities.

Ik geloof *niet*, dat dit de aanteekeningen zijn die Krayenhoff op de stations zelf en gedurende de waarnemingen gemaakt heeft. Dan zouden ze in het Nederlandsch gesteld zijn, de barometer- en thermometerstanden vermelden (zie blz. 221) en de Observations zouden niet zoo dikwijls luiden: Comme la précédente. Ook zullen de hier boven genoemde teekeningen wel oorspronkelijk op eigen bladen geschreven zijn. Aan jaargang 1802 ontbreken de waarnemingen op 5 stations Nos. 27, 29, 30, 31, 36, die later op nieuw bezocht zijn. Ook vele andere kleinigheden bevestigen dat vermoeden. Waarschijnlijk zijn de oorspronkelijke aanteekeningen [1]) eerst later,

[1]) Waar of deze gebleven zijn? Onder de papieren van den generaal en

misschien pas in 1811, door Krayenhoff vertaald. Deze vertaling is, op de genoemde bekortingen na, zeer getrouw geweest, en zoowel de slechte als de goede waarnemingen zijn opgenomen, ook zulke, die ieder als volkomen mislukt moest beschouwen en door Krayenhoff zelf terstond verworpen werden.

Ofschoon de Leidsche Bibliotheek deze manuscripten met alle gewenschte voorkomendheid ten gebruike geeft, zijn ze slechts door zeer weinige personen geraadpleegd. Cohen Stuart was in 1861 de eerste, die er eene studie van maakte.

Van groot belang zijn ook de twee laatstgenoemde foliodeelen. Op de meeste primaire stations werden door Krayenhoff secundaire metingen verricht. De eene kijker van den repetitiecirkel werd op een vast punt gericht en met den anderen kijker werden achtereenvolgens alle torens enz. van den omtrek opgenomen. Eén rondmeting heeft meermalen betrekking op 100 tot 400 punten. Vele daarvan zijn op vrij onbepaalde wijze aangeduid, b. v. kloeke spits niet veraf — fraai geconfigureerde toren, 3 uren ver — enz.

Een belangrijk aantal, en daaronder juist de voornaamste dorpen en steden, zijn echter op ondubbelzinnige wijze aangeduid. Op elk station schijnt men in den regel slechts éénmaal deze *rondmeting* uitgevoerd te hebben. De nauwkeurigheid wordt door Krayenhoff (Précis p. 46) op minstens 20″ à 30″ geschat, en ik geloof dat zij in den regel grooter is. Daar in de rondmeting ook de primaire stations zijn opgenomen, kan men de ligging van een toren, die twee of meermalen ingesneden is, gemakkelijk berekenen. Zoo vond ik voor de lijn Leiden-Saaihal, tot Delft N. K., de lengte 18375 M. (log = 4,26423) en het azimut[1]) 29°24′30″; voor Zutphen tot Deventer 12777 (log = 4,10643) en 167°29′2″.

De nevensgaande staat geeft een overzicht van het aantal dezer metingen. Op 17 primaire stations (nos. 1—12, 15, 64, 72, 87 en 100) zijn geen zulke waarnemingen verricht, op de overige 86 stations wel en op 11 in twee verschillende jaren. Verder zijn bezocht: in

dus thans nog in het bezit van zijne familie? Of zijn zij gedeponeerd in de Archieven van het Ministerie van Oorlog? Dit laatste bezit zeker de berekeningen van tableau V.

[1]) Daaruit volgt voor het azimut van Delft gezien uit de Sterrewacht te Leiden: 28°7′8″, terwijl Becker (Annalen II, S. 210) 27°6′57″,50 vond.

1801 Middelharnis, Goedereede, Arnhem en 's Hage observatorium; in 1803 Felix Meritis en Westerland; in 1805 Soest; in 1810 Gieten. De 300 folios bevatten zeker meer dan 10000 hoeken en het aantal secundaire punten, dat drie of meermalen is ingesneden, schat ik op minstens 500.

Aantal folios.	Jaar.	PRIMAIRE STATIONS.	
		Aantal.	Numero's
15	1801	5	16, 17, 23, 34, 37.
65	1802	18	13, 14; 16—19; 21—24; 27—32; 35, 36.
53	1803	13	39, 40, 41, 46, 47;.52—58; 65.
52	1805	16	20, 25, 26, 33, 34, 37, 38, 42, 43, 44; 47—50; 59, 70.
60	1807	22	44, 45, 49, 50, 51; 60—63; 65—71; 73—75; 77, 79, 84.
36	1810	13	76, 78; 80—83; 85, 86; 88—92.
22	1811	10	93—99; 101, 102, 103.
303		97	

In de *Meetkunstige Beschrijving*, blz. 7 noot, wordt over dit deel van Krayenhoff's werk gezegd: „Men heeft echter van deze metingen voor het vervolg geen nut kunnen trekken, daar in de registers de verschillende voorwerpen op eene te onbepaalde wijze zijn aangeduid".. Een wonderlijk oppervlakkig en voorbarig oordeel! Uit de metingen van Krayenhoff is met betrekkelijk geringe moeite de ligging van een groot aantal punten met veel meer zekerheid af te leiden dan uit de fraaie tabellen der M. B. Aan de auteurs van dit laatste werk zal toch wel niet onbekend geweest zijn, dat die fraaiheid slechts een papieren kind is van een verwarden hoop meerendeels slechte waarnemingen.

Behalve de bovengenoemde rondmetingen met den repetitiecirkel, bevatten deze registers nog waarnemingen met den sextant op 157 standplaatsen, die te zamen 283 folios innemen. Verreweg het grootste deel hiervan is door Krayenhoff zelf in de jaren 1798—1803 gemeten [1]), de folios 330 tot 400 behelzen waarnemingen met

[1]) Namelijk van 18 Sept.—8 Dec. 1798 op 25 stations. In 1799 Maart 2, April 15, Mei 8, Juni 38, Juli 16, Aug. 2, tezamen 81 stations. In 1800 Febr. 3, Maart 2, April 9, Juli 2, Sept. 6, Oct. 1, te zamen 23 stations. De gegevens voor het centreeren zijn niet medegedeeld. De waarnemingen op zich zelf zijn ook meermalen tot 2' fout.

den sextant door den heer Fokker van Juli 1803 tot October 1804 in Zeeland gedaan. Deze sextantwaarnemingen waren als verkenning voor Krayenhoff van groote waarde, maar zijn thans onnut wegens hunne geringe nauwkeurigheid.

De waarnemingen met den repetitiecirkel zijn geheel ongereduceerd[1]) maar de gegevens voor het centreeren zijn overal vermeld. De standpunten waren doorgaans dezelfden als die voor de primaire hoekmetingen. Worden de waarnemingen gecentreerd, en daarna, hetzij op het praktische gevoel hetzij volgens de methode der kleinste quadraten, vereffend, dan zullen zij, totdat de nieuwe metingen van Prof. Schols voltooid zijn, den meest vertrouwbaren grondslag vormen voor de ligging der belangrijkste secundaire punten in ons vaderland.

§ 14. *Over de Geodesie en Astronomie in Nederland.*

Tot rechte waardeering van Krayenhoff's onderneming, moeten wij een blik slaan op den toestand der astronomie en der geodesie in Nederland.

Wij hebben reeds vermeld (§ 1), dat in 1632 te Leiden, boven het Akademiegebouw, eene *sterrewacht* verrees. Maar gedurende twee eeuwen heeft zij voor de wetenschap bijna niets opgeleverd. De enkele kundige mannen, Lulofs en Calckoen, liet men het aan hulpmiddelen ontbreken, en op de tijden, dat de Regeering meer vrijgevig was, stonden aan het hoofd der sterrewacht onbekwame personen, die voor reusachtige sommen geld, totaal ongeschikte werktuigen en inrichtingen aanschaften. Toen de achtienjarige Frederik Kaiser in 1826 te Leiden kwam, heeft hij elf jaren werkeloos moeten doorbrengen aangezien alle ruimte in het observatorium werd ingenomen door den beruchten reuzenteleskoop van Rienks, die door Ekama als een volmaakt werktuig was geroemd, omdat het mahoniehout, koper en staal zoo fraai van uiterlijk waren.

Kaiser maakte zich beroemd door waarnemingen over de komeet van Halley, die hij op de vliering van zijn eigen huis moest volbrengen.

In 1837 werd het observatorium eenigzins in orde gebracht en in 1861 zag Kaiser zijne onvermoeide werkzaamheid bekroond door

[1]) Waarschijnlijk hebben zij toch wel dienst gedaan voor de berekening der geographische ligging van de secundaire punten in de geschriften 1 en 8 genoemd.

de voltooiing der nieuwe sterrewacht, de schoonste onder alle inrichtingen voor wetenschappelijk onderzoek, die ons land bezit.

In 1868 verscheen *Band I* van de *„Annalen der Sternwarte in Leiden,"* welks inleiding eene uitvoerige geschiedenis van de sterrekunde te Leiden behelst. In 1869 *Band II*, die uitsluitend gewijd is aan *astronomische waarnemingen ten dienste der Europeesche Graadmeting.* In 1872, zeer kort na Kaiser's dood, *Band III*, met zijne beroemde onderzoekingen over Airy's micrometer en over den physischen toestand van Mars. Ook de IV[e], tot nog toe laatste *Band* (1875) bevat waarnemingen onder zijne leiding aangevangen. Voor de geodesie zijn verder van belang onderscheidene lengtebepalingen, in den laatsten tijd te Leiden uitgevoerd.

Te Utrecht [1]) was in 1642 de Smeetoren (thans afgebroken, hij stond op den wal tegenover het sterrebosch) tot observatorium aangewezen. In 1680 werd dit wat opgeknapt, maar eerst na 1815 door Moll op eenigzins beteren voet gebracht. Van 1853—55 werd op het bolwerk Sonnenburgh eene nieuwe sterrewacht gebouwd: de eerste bruikbare inrichting van die soort in ons land. De student H. W. Schoeder van der Kolk bepaalde er in 1857/58 de breedte, maar daarna bleef zij weder vele jaren lang bijna onbenuttigd.

Ten tijde van Krayenhoff was te Utreeht de oude professor Hennert (1733—1813), een vruchtbaar schrijver, een verdienstelijk wiskundige maar geen waarnemer.

In de halve eeuw van Lulofs tot Kaiser was de eenige beoefenaar der praktische sterrekunde J. F. Keyser (1766—1823, de oom en pleegvader van Frederik Kaiser), een privaatonderwijzer te Amsterdam.[2]) Uit zijne eigen geringe middelen verschafte hij zich, wat aan de akademiën ontbrak: bruikbare kijkers en uurwerken, en verrichtte daarmede wat aan de hoogescholen werd verzuimd.

Toen Krayenhoff optrad was van geene enkele plaats hier te lande de ligging bekend, en de sterrekundigen aan onze hoogescholen waren niet bekwaam om den genieofficier hierin te helpen.

---

[1]) N. van der Monde. Beschrijving van Utrecht 1846, deel 3 blz. 328. *Dodt van Flensburg.* Geschiedkundig Archief 1843, II blz. 295.

[2]) Levensbeschrijving door G. Moll in K. en Letterbode Juni 1824, blz. 354, 371. In 1802 bepaalde hij de lengte van Amsterdam, die vóór dien tijd nog $7^1/_2$ minuut onzeker was.

Door Stevin, Snellius en Huygens was Nederland's roem op het gebied der exacte natuurwetenschappen ten top gestegen. In de volgende eeuw konden 's Gravesande en Musschenbroek, voor zoover de proefondervindelijke natuurkunde betreft, dien luister handhaven. Van 1695 tot 1705 bezat de Groninger Hoogeschool in Jean Bernoulli een van de grootste wiskundigen van zijn tijd. Hij werd echter verdacht van socianisme en nam de wijk naar zijn vaderstad Basel, waar hij tot 1748 werkzaam is gebleven. Hij was gezind om naar Leiden of Utrecht terug te keeren, maar men weigerde hem het reisgeld. Waren hij en zijn zoon Daniel (1700—1782) voor Nederland behouden gebleven, dan zou de wiskunde hier ook in de 18e eeuw zijn blijven bloeien. De liefhebberij voor dit vak toch was onder alle standen zeer groot, maar zij moest zich bepalen tot de beginselen en het oppervlakkige, want bruikbaar onderwijs in de hoogere wiskunde werd vele jaren lang alleen door Hennert gegeven.

Toen J. H. van Swinden (1746—1823) te Leiden studeerde werd aldaar geen onderwijs in de wis- en sterrekunde gegeven. Van Swinden, de keurige en nauwkeurige, onvermoeide maar niet diepzinnige geleerde, was van 1767—1785 hoogleeraar in de wis- en natuurkunde te Franeker en daarna te Amsterdam, waar hij weldra de meest gevierde man van zijn tijd werd. Van Nov. 1798 tot Aug. 1799 bracht hij te Parijs door als lid van de internationale Commission des poids et mesures. Van Swinden berekende in dien tijd de geheele graadmeting van Méchain et Delambre, en bracht de eindverslagen over dit groote werk uit. Hij was dus, theoretisch ten minste, geheel vertrouwd met alles wat triangulatie betrof. Van hem ontving Krayenhoff aanmoediging, raad en inlichtingen. Voor het wiskundig gedeelte van zijn werk vond Krayenhoff verder steun bij Jacob de Gelder (1765—1848.) [1])

[1]) Levensschets van de Gelder, door Verdam in de Konst en Letterbode Dec. 1848 blz. 344, 355, 386.

De Gelder was privaatonderwijzer en verkeerde in vrij kommerlijke omstandigheden tot dat hij in 1819 hoogleeraar te Leiden werd. In 1802 werd hij bij de triangulatie van Krayenhoff aangesteld; in 1804 beklaagde hij zich bij de Regeering over de slechte uitbetaling van zijne bezoldiging en werd daarop ontslagen, maar in 1811 weder tot berekenaar benoemd. Het is moeielijk om uit te maken welk aandeel hij aan het werk van Krayenhoff

Het zou van groot belang geweest zijn als Krayenhof zich eenigen tijd bij Delambre in alle praktische details had kunnen bekwamen, maar hij kon het land niet verlaten en moest door eigen oefening de noodige vaardigheid verwerven. Want niemand hier te lande was met geodesische werkzaamheden vertrouwd. Sedert Snellius was in Nederland eigenlijk geen primaire triangulatie uitgevoerd. De verificatie van Musschenbroek stond beneden zijn tijd. Cassini III had wel een groot deel van België maar slechts enkele punten in Noord-Braband en Zeeland trigonometrisch bepaald. [2])

---

heeft gehad. Verdam beweert: „dat in 1801 de zwarigheden van wetenschappelijken aard voor Krayenhoff onoverkomelijk waren, dat de triangulatie zonder de Gelder mislukt zou zijn en dat, ware de Gelder niet ontslagen, het werk reeds in 1804 voltooid had kunnen wezen." Dit alles is zeer overdreven, ja onjuist. De Gelder had in 1801 een paar kleine verhandelingen over geodetische onderwerpen in het licht gegeven, die wel van weing beteekenis zijn, maar op grond waarvan wij wel mogen aannemen, dat hij toen beter dan Krayenhoff op de hoogte van de theorie was. Maar van Swinden en de werken van Delambre verschaften Krayenhoff toch nog betere inlichtingen. De Gelder week in het begin van Delambre's voorschriften af, en kwam daardoor tot minder juiste uitkomsten, gelijk hem door Zach terecht verweten is.

De Gelder schijnt zich meermalen over Krayenhoff beklaagd te hebben, maar wij moeten niet vergeten, dat hij met zeer vele menschen overhoop lag, b. v. met van Swinden en Schröder, welke laatste hem zelfs van kwade trouw en onwaarheid moest beschuldigen.

De Gelder heeft Krayenhoff in 1802 bij de studie der werken van Delambre geholpen en was in datzelfde jaar zijn medewerker bij de metingen. Maar dit was niet genoeg om den wensch te rechtvaardigen, dat zijn naam nevens dien van Krayenhoff op den titel van het Précis zou staan. Krayenhoff heeft De Gelder herhaaldelijk (1803, 1812, 1839) met roem als zijn voornaamsten medewerker genoemd. Was dit te weinig?

De Gelder was een vaardig en ijverig rekenaar, maar voor geodesische berekeningen is meer geduld en oplettendheid dan talent noodig. De Gelder had op eene andere wijze zijn naam aan het groote werk kunnen verbinden, namelijk door er in 1827 de nieuw ontdekte methode der kl. Q. op toe te passen. Maar van eene poging daartoe heb ik niets kunnen vinden.

[2]) Op deze metingen berust de groote kaart der Oostenrijksche Nederlanden samengesteld door Ferraris, die wel fraai uitgevoerd maar over het algemeen weinig vertrouwbaar was. Zie Mémoires de l'Acad. de Belgique 1843 t. 16 en Bulletins Nov. 1856 p. 436.

Een behoorlijke kaart van Noord-Nederland bestond niet. Het wetgevend lichaam benoemde den 22 Augustus 1798 eene commissie om daarin te voorzien. Deze wendde zich tot Krayenhoff, en men kwam overeen om uit een groot aantal Provinciale en Gemeentelijke kaarten één geheel samen te stellen op den schaal 1: 115200. Den 10den October 1798 werd Krayenhoff uitdrukkelijk hiermede belast. Maar de zaak bleek onmogelijk te zijn: de verschillende materialen sloten volstrekt niet.

Toen sloeg Krayenhoff zelf de hand aan het werk. In 1799 mat hij met een sextant een groot aantal hoeken op de voornaamste torens van Holland, Friesland, Groningen, Drenthe en langs de Zuiderzee. In Febr. 1800 mat hij over het ijs tusschen Monnikendam en Marken met een ketting een basis van 1500 Rh. Roeden (5650 M.) en leidde daaruit voor den afstand Amsterdam—Haarlem 4457,9 Rh. R. af.[1]) In den zomer van 1800 bepaalde hij te Urk door zonswaarnemingen het azimut van Enkhuizen, Staveren, Lemmer en Kampen.

Met die nieuwe materialen vlotte de samenstelling der algemeene kaart beter. Maar in Nov. 1800 raadpleegde Krayenhoff van Swinden. Deze verklaarde hem de graadmeting van Delambre en Krayenhoff bemerkte daardoor hoe gebrekkig zijn eigen werk nog was. Met *veel moeite* wist hij de commissie bovengenoemd over te halen om hem tot eene meer nauwkeurige triangulatie te machtigen. Van Swinden had te Parijs op kosten van het Gouvernement een repetitiecirkel laten maken; deze werd thans ter beschikking van Krayenhoff gesteld. Hij had het instrument nimmer gezien, maar door vlijtige oefening was hij er weldra geheel mede vertrouwd, en in 1801 mat hij 21 driehoeken, die te Zierikzee aansloten bij het net van Perny. Den volgenden winter, bij de berekening, bleek echter het net van Perny onvertrouwbaar te wezen; daarom besloot Krayenhoff om ook dit te verwerpen en van de waarnemingen van Delambre te Duinkerken uit te gaan.

J. Perny de Villeneuve (geb. 1765) was als sterrekundige

[1]) Later, bij de definitieve triangulatie, vond Krayenhoff voor dezen afstand 16789,3 M. = 4456,5 Rh. R., dus 1,4 roeden minder en *niet* 4 voeten gelijk Précis p. 3 staat. Over deze basis- en azimutmetingen is in de Leidsche manuscripten niets te vinden.

verbonden aan het observatorium te Parijs. In 1795 mat hij, op last der Fransche Regeering, van Duinkerken tot Zierikzee 22 driehoeken. In Aug. 1796 deelde hij aan het Bataafsche Bewind het register zijner waarnemingen mede, en stelde voor om die op hunne kosten voort te zetten tot Texel. Dit aanbod werd van de hand gewezen, en men heeft later van Perny nooit meer iets over deze zaak vernomen. Daar in geen enkel Nederlandsch of Belgisch werk iets over zijne metingen medegedeeld is, bespreken wij ze hier wat nader. Zijn net telt:

22 hoekpunten (behalve Goes en Lier op de kaart aangegeven, Herenthals is niet identisch met Krayenhoff).

22 driehoeken (15 daarvan stemmen overeen met Krayenhoff nos. 3—15; 18 en 19.)

66 gemeten hoeken en 44 wederkeerige vizierstralen.

De 22 driehoeksvergelijkingen zijn prachtig; 17 sluiten op minder dan 1″, en allen op minder dan 1″,5. De tour d' horizon te Assenede is 360°0′3″,5. Maar hoe staat het met de zijdenvergelijkingen? De drie veelhoeken om Assenede, Hulst en Goes geven respectievelijk een middelbare fout voor iederen hoek van $\frac{\varepsilon}{\mu} = \frac{233}{69,4} = 3'',3$; $\frac{718}{93,9} = 7'',6$ en $\frac{968}{71,9} = 13'',5$. Over de beteekenis van ε en μ zie § 16.

De waarnemingen van Perny zijn dus minder nauwkeurig dan men van een leerling van Delambre mogt verwachten. Maar onder de triangulaties van de tweede helft der 18e eeuw maken zij toch altijd nog een goed figuur.

Uit nevensgaande tafel [1]) ziet men dat het verschil met Krayenhoff bij één hoek tot 10″,5 klimt, maar in den regel beneden 5″ blijft. Het verschil met de nieuwe triangulatie van Belgie (door Nerenburger in 1858 en volgende jaren) is nog geringer.

Krayenhoff kwam tot een veel ongunstiger oordeel. Het valt terstond op, dat één driehoek (Hulst, Goes, Middelburg) niet gemeten is, maar men kan uit de omliggende driehoeken zijne zijden bere-

---

[1]) *Gedeeltelijk* overgenomen uit Zach: Allgem. Geogr. Ephemeriden, 1799, Bd. 4 S. XXXII.

Tafel der Driehoeken van PERNY, 1795.

Hoekpunten no. volgens Krayenhoff.	Hoeken volgens Perny.	Verschil Kr.—P.	Hoekpunten no. volgens Krayenhoff.	Hoeken volgens Perny.	Verschil Kr.—P.	Hoekpunten.	Hoeken volgens Perny.
N°. 3 Duinkerken	43° 51′ 37″,0	— 2″,8	N°. 11 Aardenburg	38 11 33,4	— 2,9	— Hulst	58 52 35,9
Hondschote	102 48 9,6	+ 0,6	Gent	43 56 9,2	+ 3,0	Bergen o. Z.	57 51 28,7
Nieuwpoort	33 20 13,6	+ 0,8	Assenede	97 52 18,5	— 0,9	Goes	63 15 56,3
e = 0″,8 *f* = — 0″,6	180 0 0,2		e = 1″,1 *f* = 0″,0	180 0 1,1		e = 1,7 *f* = — 0,8	180 0 0,9
4 Nieuwpoort	72 6 31,2	— 8,2	12 Aardenburg	78 29 48,0	— 1,9	— Bergen o. Z.	31 38 23,8
Hondschote	38 12 5,0	— 0,9	Assenede	58 55 58,0	+ 6,4	Goes	86 5 23,9
Dixmuiden	69 41 23,8	+ 9,1	Middelburg	42 34 14,7	— 2,9	Zierikzee	62 16 13,2
e = 0,6 *f* = — 0,6	180 0 0.0		e = 1,5 *f* = — 0,8	180 0 0,7		e = 1,1 *f* = — 0,2	180 0 0,9
5 Nieuwpoort	96 31 24,0	— 4,4	13 Middelburg	33° 52′ 8″,0	— 1″,2	— Goes	97 15 32,1
Dixmuiden	47 0 45,7	+ 4,1	Assenede	91 53 47,6	— 1,4	Zierikzee	45 17 28,2
Ostende	36 27 50,4	— 0,5	Hulst	54 14 5,2	+ 2,2	Middelburg	37 27 0,8
e = 0,5 *f* = — 0,4	180 0 0,1		e = 1″,7 *f* = — 0″,9	180 0 0,8		e = 0,8 *f* = + 0,3	180 0 1,1
6 Ostende	93 57 53,0	— 0,8	14 Assenede	111 17 59,4	— 6,1	— Hoogstraten	63 24 27,0
Dixmuiden	42 7 55,6	— 4,9	Gent	36 30 12,0	+ 2,9	Antwerpen	47 34 56,3
Brugge	43 54 12,1	+ 6,1	Hulst	32 11 49,5	+ 3,3	Herenthals	69 0 37,4
e = 1,2 *f* = — 0,5	180 0 0,7		e = 1,0 *f* = — 0,1	180 0 0,9		e = 1,9 *f* = — 1,2	180 0 0,7
7 Brugge	31 12 27,8	+ 2,2	15 Hulst	116 57 24,5	— 7,2	— Antwerpen	66 47 32,3
Dixmuiden	59 38 15,4	— 8,1	Gent	26 10 40,6	— 1,0	Herenthals	42 23 27,0
Hoogleden	89 9 17,2	+ 7,3	Antwerpen	36 51 56,3	+ 9,4	Mechelen	70 49 1,2
e = 1,1 *f* = — 0,7	180 0 0,4		e = 1,9 *f* = — 0,5	180 0 1,4		e = 1,7 *f* = — 1,2	180 0 0,5
8 Brugge	33 38 50,1	+ 6,5	18 Hulst	71 1 46,3	+ 1,9	— Antwerpen	36° 2′ 42″,5
Hoogleden	60 29 5,3	— 10,5	Antwerpen	60 0 35,5	+ 1,6	Mechelen	45 0 59,3
Thielt	80 52 4,8	+ 4,6	Bergen o. Z.	48 57 39,4	— 2,1	Lier	98 56 20,0
e = 1,1 *f* = — 0,9	180 0 0,2		e = 1,7 *f* = — 0,5	180 0 1,2		e = 0″,5 *f* = + 1″,3	180 0 1,8
9 Brugge	46 46 41,3	+ 1,8	19 Bergen o. Z.	58 8 53,0	+ 4,4	— Gent	89 34 22,0
Thielt	95 11 18,5	— 3,4	Antwerpen	65 40 32,8	— 0,1	Brugge	43 26 0,0
Gent	38 2 1,1	+ 3,4	Hoogstraten	56 10 35,1	— 4,2	Mont l'Enclus.	46 59 40,3
e = 1,7 *f* = — 0,8	180 0 0,9		e = 2,3 *f* = — 1,4	180 0 0,9		e = 3,7 *f* = — 1,4	180 0 2,3
10 Brugge	50 54 28,9	— 4,1					
Gent	25 13 2,3	+ 1,0					
Aardenburg	103 52 29,8	+ 2,8					
= 1,3 *f* = — 0,3	189 0 1,0						

e = spherisch exces } van den driehoek.
f = sluitfout } van den driehoek.

kenen. Uit die zijden volgen hoeken, door welke de tour d' horizon te Goes meer dan 1′ en die te Hulst 11″ fout wordt. Met de hoeken zooals de tours d' horizon die vereischen, volgt daarentegen voor den afstand Hulst-Middelburg eene lengte, die 8 M. van de eerste berekening verschilt. Krayenhoff veronderstelde, geloof ik, dat Perny den genoemden driehoek met opzet verzweeg, en de overige hoeken zooveel flatteerde tot dat de driehoeksvergelijkingen prachtig sloten. Perny schijnt elken hoek slechts eenmaal gemeten te hebben.

Hoe dit zijn moge: eene fransche Commissie had het werk van Perny goedgekeurd[1]) Lalande en Zach roemden het; eerst Krayenhoff ontdekte de onregelmatigheden.

Nederland bezat dus op het gebied der hoogere geodesie niets dat bruikbaar was: alles moest nog gedaan worden. Gelukkig was Krayenhoff een man van meer dan gewone energie. Noch zijne aanvankelijke teleurstellingen, noch zijne overige drukke bezigheden als officier-ingenieur brachten zijn voornemen aan het wankelen.

In Mei 1802 begaf hij zich, met de Gelder, op weg. De eerste twee maanden was het weder ongunstig (harden wind,) maar de volgende drie werkte alles mede, zoodat in dezen zomer 31 stations bezocht en 39 driehoeken gemeten werden.

In Maart 1803 werd te Utrecht met den repetitiecirkel de breedte bepaald; in 1801 en 1802 was dit reeds te 's Hage gedaan. Onderscheidene sterrekundige waarnemingen (sterbedekkingen, eclipsen) werden verricht, maar zij waren voor de vaststelling der geographische lengte niet voldoende.

In Juni 1803 hervatte Krayenhoff de hoekmetingen te Haarlem, thans vergezeld door den oud-majoor der mineurs Huguenin, terwijl de Gelder te huis de berekeningen voortzette. In dit jaar werd het noodig om op sommige punten signalen te plaatsen, te Kijkduin, op de kerk te Harderwijk, te Lemelerberg, Imbosch en bij het Loo[2]). De laatste drie zijn eerst in 1805 en 1807 als

---

[1]) Delambre deelt mede (Précis p. XXII) dat deze Commissie toch eigenlijk het werk van Perny niet vertrouwde, maar er geen fout in kon vinden. Zoo weinig dacht men toen aan zijdenvergelijkingen.

[2]) De signalen te Harikerberg en Hettenheuvel zijn opgericht in 1805, die te Uelsen en Robbezand in 1807.

standplaatsen gebruikt, maar Krayenhoff was blijkbaar op eene goede voortzetting bedacht.

De triangulatie was voor Krayenhoff minder een opdracht dan een vergunning: hij mocht ze uitvoeren, maar slechts in den tijd, die van den gewonen dienst voor het leger en den waterstaat overbleef. En daar deze dienst in den Napoleontischen tijd geen sinecure was, bleef er in 1804, 1806 en 1809 voor de metingen volstrekt geen tijd over. In 1808 werd alleen Utrecht op nieuw bezocht, maar in 1805 kon Krayenhoff drie maanden en in 1807 vijf maanden aan zijn werk besteden. Toen volgde eene lange pauze. Op 6 April 1810 vinden wij hem weder te Leiden en in die zelfde maand werden ook Gouda, Dordtrecht en 's Hage opnieuw[1]) bezocht en driehoek n°. 31* gemeten. Den 22 Mei begonnen de metingen op het kasteel Ballum en den 14den Oct. 1810 eindigden zij te Holwierda. Geheel Nederland, met uitzondering van Limburg, was met een driehoekennet overspannen.

Voor deze waarnemingen van 1810 en 1811 werd een kleinere repetitiecirkel gebruikt. [2]) Moeten wij hieraan alleen de geringere nauwkeurigheid dezer waarnemingen toeschrijven, of was Krayenhoff's vaardigheid dóor de lange rust en door de bange dagen, die hij als minister had doorleefd, verminderd?

Den 31 Jan. 1811 ontving Krayenhoff aanschrijving om zijne triangulatie voort te zetten over Oost-Friesland, totdat zij aansloot bij de hannoveraansche driehoeksmeting van Epailly. Eene vroegere aansluiting met deze was driehoek n°. 92.

Den 24en Juni was Krayenhoff te Leer, den 10 Aug. te Westerstede, het laatste station. Hij bracht vervolgens een geruimen

[1]) Ik weet niet wat de reden van die herhalingen is geweest. De waarnemingen van Juni 1802 geschiedden (gelijk uit de manuscripten der secundaire metingen blijkt) op de zelfde standpunten, en waren niet slechter dan die van 1810. De waarnemingen van ∠ Leiden in driehoek n°. 43 zijn in 1810 geheel mislukt en moesten door die van 15 Juni 1802 vervangen worden (Précis p. 89; Registers 1810, fol. 21*) In het Précis is ∠ Leiden in n°. 54 slechts 0",130 en ∠ Utrecht in n°. 57, 0",459 kleiner aangenomen, dan uit de waarnemingen van 1802 (zie de Verhandeling op blz. 220 genoemd) was afgeleid.

[2]) Het is niet zeker of Krayenhoff in 1810 in Zuid-holland den grooten of den kleinen repetitiecirkel gebruikt heeft. Er was ruimte genoeg voor den grooten maar mogelijk wilde hij zich op bekend terrein oefenen in het gebruik van den kleinen.

tijd te Jever door, ten einde in het kasteel aldaar de breedte en het azimut van Varel te bepalen. Den 7den September waren ook deze waarnemingen afgeloopen. Op de terugreis mat hij nog enkele hoeken te Midwolde en Uithuizermeden, en het groote werk was verricht. De laatste waarneming is van 13 Sept. 1811 te 2 ure.

De Gelder en anderen waren ondertusschen met de berekeningen bezig. Ook Krayenhóff zelf hielp hieraan mede zoo dikwijls hij een uur vrij had.

In het laatst van 1811 werd Krayenhoff door Napoleon naar Parijs geroepen om zitting te nemen in het Comité van Fortificatiën, hetgeen hem echter zoo weinig drukte gaf, dat hij de manuscripten zijner waarnemingen en berekeningen kon ordenen en overschrijven, en daarbij het Précis Historique opstellen.

Den 11den Mei 1812 was hij in Nederland terug; „dadelijk aanvaardde hij zijne rivier-werkzaamheden en bemoeide zich wijders met niets anders." In het voorjaar van 1813 schreef hij de Topographische waarnemingen (zie blz. 222) en in 1815 werd het Précis gedrukt. Maar Krayenhoff beschouwde zijne geodesische studiën als afgeloopen. 24 Nov. 1813 werd hij weder Gouverneur van Amsterdam en den 20 Sept. 1814 begonnen zijne werkzaamheden voor den aanleg eener rij van vestingen langs de zuidelijke frontieren van Belgie, welke 12 jaren lang bijna al zijn tijd in beslag namen en hem ten slotte veel verdriet veroorzaakten.

Zelden of nooit is eene triangulatie van den eersten rang onder zoo ongunstige omstandigheden uitgevoerd als door Krayenhoff. Het zou voor de geodesie van Nederland zeker veel beter geweest zijn, als hij minder overhoopt met werkzaamheden ware geweest. Hieraan zal ook wel toegeschreven moeten worden, dat de secundaire metingen onvoltooid en grootendeels ongebruikt bleven liggen en Nederland aldus verstoken is van de eer om het eerste land zijn, waar eene nauwkeurige secundaire triangulatie bestond. Maar er behoorde reeds ongewone werkkracht toe om de primaire waarnemingen, hoe dikwijls ook afgebroken, telkens weder op te nemen, in afwachting, dat een nieuwe order hem naar de militaire bureaux terug riep. [1])

---

[1]) In de Levensbijzonderheden, blz. 56 vertelt Krayenhoff zelf uit het

In de „Levensbijzonderheden" vindt men bijna geene opmerkingen over het geodesische werk. Toch zal het ook Krayenhoff wel niet aan allerlei tegenspoeden en ongenaamheden ontbroken hebben. [1])

Eene eigenlijke verkenning schijnt aan de metingen niet vooraf gegaan te zijn, maar door de reizen en sextantwaarnemingen van 1799 was Krayenhoff met het terrein nauwkeurig bekend geworden. Slechts enkele malen werden stations bezocht, die later voor de voortzetting ongeschikt bleken te zijn, [2]) nl. in 1803 Westerland (zie blz. 221.) en in 1807 Neuenhaus, dat door Uelsen is vervangen. Nu en dan zijn ook hoeken gemeten, die later overbodig bleken; zoo werd van uit Leeuwarden en Dokkum op Holwerd en Nes (Ameland) gericht.

De volgende lijst geeft een overzicht van de geodesische werkzaamheden, voorzoover die in de registers (blz. 228) zijn beschreven. Onder het aantal serieën zijn ook medegeteld die voor de later verworpen hoeken en die betreffende de kimduiking te Middelburg en Loo verricht.

Tweemalen bezocht zijn: in 1803 en 1807: n°. 55 (in het laatste jaar 2 hoeken), n°. 56 (2 hoeken) en n°. 65 (2 hoeken); in 1805 en 1807: n°. 59 (2 hoeken); in 1807 en 1810: n°. 79 (2 hoeken) en n°. 84 (2 hoeken); in 1810 en 1811 n°. 89 (2 hoeken) en n°. 91 (3 hoeken) benevens in 1802 en 1810: n°. 28 (één hoek voor driehoek n°. 31*.)

---

jaar 1806: In de afgesnipperde oogenblikken, als de Koning hem niet noodig had, werkte hij in de kamer der aides de camp aan de berekening der geodesische en astronomische waarnemingen..... Zijne goede orde en zeer gemakkelijke wijze om zaken te behandelen, voorkwamen zoowel de wanorde, als de moedeloosheid, welke zoovele bezigheden wellicht zouden hebben kunnen verwekken.

[1]) Geodeten uit dien tijd waren daartegen gehard. Epailly campeerde aan den voet zijner signalen en leefde van de jacht. Welk een verschil met Gauss, die steeds over slechte reisgelegenheid, slecht logies en slechte madeira klaagde!

[2]) In dit opzicht staat Krayenhoff boven Gauss. Het primaire net van den laatste telt 88 stations, 54 driehoeken en 85 richtingen, waarvan respectievelijk 12, 28 en 35 onbruikbaar of onnoodig bleken te zijn.

Verder weten wij uit de verhandeling van het jaar 1804 (zie blz. 220) en uit de registers der secundaire metingen, dat in 1801 reeds de stations n°s. 16, 17, 23, 34, en 37 en in 1802 behalve de genoemde ook n^{0}. 27, 29, 30, 31 en 36 zijn bezocht. Uit de kaart van 1804 zou volgen, dat in 1803 bovendien op de stations n°s. 20, 25, 33, 34, 37, 38, 42, 43, 47, 48, 59 en 60, 67, 68, 69 en 71* gemeten is, maar de secundaire metingen bevestigen dit vermoeden alleen voor n^{0}. 47.

Jaar en Datum.	AANTAL. Stations.	Hoeken genoemd in Précis tabl. I.	Serieën.	Nos. der Stations.
1802 { 11 Juni. 27 Sept.	26	106	295	1—19; 21—24; 28, 32, 35.
1803 { 6 Juni. 17 Aug.	13	53	169	38—41; 46; 52—58; 65, 66*.
1805 { 30 Mei. 18 Sept.	12	63	186	20, 25, 26, 33, 34, 37, 38, 42, 43, 47, 48, 59.
1807 { 1 Juni. 23 Oct.	28	117	333	40, 45; 49—51; 55, 56; 59—75; 77, 79, 84, 63*.
1808 13-20 Mrt.	1	7	23	36
1810 { 6 April. 14 Oct.	24	97	444	27—31; 76; 78—92; 27*, Gieten, ter Apel.
1811 { 24 Juni. 13 Sept.	13	64	316	89, 91; 93—103.
	117	507	1766	

De stations zijn bezocht in de tijdsorde: 35, 32, 21, 16, 13, 23, 24, 19, 18, 14, 12, 6, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 7, 11, 10, 15, 17, 22, 28, — 39, 40, 41, 52, 53, 65, 66*, 55, 56, 57, 54, 58, 46. — 42, 47, 59, 48, 43, 37, 33, 20, 25, 34, 26, 28. — 44, 50, 49, 45, 51, 61, 62, 64, 63*, 63, 84, 60; 70, 69, 68, 72, 56, 55, 66, 65, 71, 73, 77, 79, 74, 67, 75, 59. — 36. — 30, 31, 29, 27,* 28, 78, 76, 81, 79, 80, 82, 83, ter Apel, 87; Gieten, 84, 88, 92, 89, 85, 86, 91, 90. — 95, 96, 94, 93, 98, 99, 101, 97, 102, 103, 100, 91 en 89.

Meer bijzonderheden over de wijze waarop de triangulatie van Krayenhoff tot stand kwam, heb ik niet kunnen vinden. Zijn werk is voor ons land van onschatbare waarde geweest, en er zullen nog vele jaren moeten verloopen, vóór het door eene betere driehoeksmeting is vervangen. Als het eerste voorbeeld eener nauwkeurige en behoorlijk vereffende triangulatie van een geheel land, zal het ten alle tijde eene geschiedkundige merkwaardigheid blijven.

De aanleiding tot Krayenhoff's werk was de behoefte aan eene goede kaart van Nederland. Die kaart is ook werkelijk tot stand

gekomen, en werd te harer tijd zeer geroemd. Ook de latere voortbrengselen van onze beroemde Topographische Inrichting (zie dit Tijdschrift 1886 blz. 1,) zooals de stafkaart, strookkaart, waterstaatskaart, rivierkaart, steunen op de triangulatie van Krayenhoff. Evenzoo de talrijke opnemingen der zeekusten door officieren onzer Marine uitgevoerd. In *dit* opzicht heeft Krayenhoff zijn doel volkomen bereikt. Maar zijn andere hoogere wensch is eene illusie gebleven. Hij had gehoopt eene *bijdrage* te leveren *tot de kennis van de gedaante der aarde*, en door zijne waarnemingen een verband te brengen tusschen de driehoeksketen van Delambre en latere metingen in Noord-Duitschland (Précis, p. 4, 5). Maar tot *dat* doel is zijn werk nimmer[1]) benuttigd: wij gelooven ten onrechte.

De met opzet overdreven ongunstige voorstelling, die Gauss in 1826 van Krayenhoff's hoekmetingen gaf, heeft Schmidt, Airy, Bessel, Clarke e. a. terug gehouden om ze bij hunne berekeningen van de grootte en gedaante der aarde te gebruiken. Daarbij kwam, dat de metingen van Jever tot Hamburg door Gauss verricht, nimmer gepubliceerd zijn, en Jever dus een eindstation bleef.

Wel werd door het net van Krayenhoff de meridiaan van Delambre met 2° 32′ verlengd, maar de voorzetting over het kanaal tot aan de Schotsche eilanden bedroeg ten slotte nog 7° meer, en was in alle opzichten verkieselijker.

Over hetgeen na Krayenhoff in Nederland op het gebied der hoogere geodesie is tot stand gekomen, spreken wij later uitvoerig.

---

[1]) Generaal Müffling berekende den afstand van Duinkerken tot Seeberg uit 48 driehoeken, waaronder 19 van Krayenhoff zouden geweest zijn. Zie Astronomische Nachrichten 1823, Bd. 2 S. 33, en dit Tijdschrift, 1889 bladz. 163.

(*Het vervolg, de lijst der stations en de kaart van het net in de 6e Aflevering.*)

ONZE OPENBARE EIGENDOMS-REGISTERS.

Meer en meer dringt ook hier te lande de eisch zich op om verbetering te verkrijgen in onze hypothecaire en kadastrale boekhouding.

Wordt van de eene zijde verlangd de onverwijlde invoering van een rechtsgeldig kadaster naar het elders bestaande Grondboekstelsel, van de andere zijde worden daartegen zoo'n tal van bezwaren geopperd, vooral financiëele — ook wegens de geringe betrouwbaarheid van het bestaande kadaster, dat eene geheele herziening zou vereischen alvorens aan een Grondboek zou zijn te denken — dat het niet waarschijnlijk is weldra de vereischte overeenstemming te zien ontstaan welke tot handelen zou drijven.

Van daar de vraag, of in het spoor onzer wetgeving van 1838 geene verbeteringen mogelijk zijn, waardoor althans een stap ware te zetten in de goede richting, tot voorbereiding der gewenschte meer radicale hervorming.

Ongetwijfeld mag als hoofdbeginsel onzer burgerlijke wetgeving ten aanzien van den eigendom der onroerende goederen en zakelijke rechten worden aangemerkt: de openbaarheid der eigendomsregisters; stellig een voortreffelijk beginsel, maar juist daarom is het te verwonderen dat niet, even als ten aanzien der hypotheken, in de transitoire wet bepalingen voorkomen ter openbaarmaking van de bestaande zakelijke rechten, tot wier vestiging in het vervolg overschrijving wordt vereischt.

Het verdient opmerking dat men aan dit verzuim van de zijde der belanghebbenden, armbesturen en besturen van openbare gestichten, heeft getracht tegemoet te komen. Men heeft namelijk de hypothecaire inschrijvingen genomen op perceelen, waarop men meende dat, krachtens verjaring, grondrenten of cijnsen waren gevestigd, zonder dat eenige akte was aan te wijzen waaruit het recht tot onderzetting was te ontleenen.

Hoe men er toe gekomen is om deze lasten als *legale* hypotheken

te beschouwen blijft met het oog op art. 2117 C. N. nog altijd een raadsel.

Intusschen zijn deze inschrijvingen niet zoo onschuldig als zij lijken. Zij belemmeren het grondcrediet in hooge mate.

Immers 't is uiterst twijfelachtig of eene later genomen hypothecaire inschrijving rang zal hebben van eerste hypotheek, al kan met grond beweerd worden dat de schuldeischer der quasi inschrijving geene *hypothecaire* schuldeischer is. In alle geval zal de bewaarder stellig bezwaar maken om op den post der inschrijvingen de quasi-inschrijving achterwege te laten.

Een ander bezwaar is gelegen in de halfslachtigheid der kadastrale boekhouding van eigendoms-overgangen. Voor een goed deel berusten die op de opgaven, voorkomende in de memorien van aangifte voor het recht van successie en voor overgang. Als men weet hoe er veelal met die memorien wordt omgesprongen, behoeft het waarlijk niet te bevreemden dat voortdurend over verkeerde tenaamstellingen wordt geklaagd.

Maar erger nog is dat men door raadpleging der eigendomsregisters onmogelijk kan te weten komen uit welke titels iemand eenig recht ontleent op perceelen, welke als zijn eigendom in den kadastralen legger vermeld zijn; geldt het een recht van vruchtgebruik, van opstal, erfpacht of beklemming dan is het nog veel moeielijker eenige zekerheid te verkrijgen.

Het voorafgaande moge volstaan ten bewijze dat, in weerwil van de goede bedoelingen des wetgevers bij de invoering der openbare eigendomsregisters, de openbaarheid des eigendoms, — gezwegen van de zekerheid, — ver is te zoeken.

Om in de leemten aanvankelijk eenigermate te voorzien, in afwachting der invoering van het Grondboek — eene kwestie van tijd — zou de volgende aanvulling der hypothecaire boekhouding overweging verdienen.

In de eerste plaats ware het wenschelijk een register intevoeren ter inschrijving van borderellen vermeldende de zakelijke rechten tot wier vestiging ons tegenwoordig wetboek overschrijving van den titel eischt.

Natuurlijk zou die inschrijving slechts een negatief karakter kunnen hebben, doch er ware het gevolg tegenover derden aan te verbin-

den dat, na verloop van een te stellen termijn, eene ingeschreven hypotheek of eene overdracht niet meer benadeeld konde worden door een beroep op niet tijdig openbaar gemaakte rechten. Zoo zou ook het rechtsvermoeden meer worden bevestigd in art. 627. B. W. omschreven: „*ieder eigendom wordt vermoed vrij te zijn.*"

Van niet minder belang ware eene wettelijke verplichting aan de erfgenamen opteleggen, om met behoorlijke omschrijving van titels memorien in te leveren, van alle overgangen van onroerende goederen, zakelijke rechten daaronder begrepen, krachtens wettelijke of testamentaire erfopvolging.

Het register van overschrijving konde dan alleen bestemd blijven voor de akten *translatifs de propriété.* Alle andere overgangen, de scheidingen daarin begrepen, konden dan hunne plaats vinden in het nieuwe register als bevattende verklaringen „*énontiatives ou déclaratives de propriété.*"

Ontkend zal het niet kunnen worden dat op de geschetste wijze — behoudens verbeteringen en detail — het groote voordeel zou verkregen worden eener meer volledige openbaarheid der eigendommen en nauwkeuriger bijhouding der kadastrale boekhouding. Deze verbetering zou eene voorbereiding kunnen zijn om te komen tot het rechtsgeldig kadaster of Grondboek.

W. A. COOLEN,
Notaris.

IS EEN KADASTER MET BEWIJSKRACHT EEN GRONDBOEK?

Vreemde vraag, zal menigeen denken. Immers het kadaster met bewijskracht is evenmin een grondboek, als het grondboek een kadaster met bewijskracht, zij zijn wel verwante doch geheel verschillende instellingen, samenwerkende tot een gemeenschappelijk doel: zekerheid van den grondeigendom.

Het schijnt echter niet geheel overbodig, dit eens te doen uitkomen, want het blijkt herhaaldelijk, dat men een kadaster met bewijskracht of een rechtsgeldig kadaster[1]) houdt voor eene zaak, die hetzelfde, of althans iets dergelijks is als het Duitsche grondboek. Zoo vindt men bijv. in het Voorloopig Verslag 2e Kamer op de Staatsbegrooting van den vorigen herfst, Hoofdstuk VII B, naar aanleiding van het Regeeringsvoorstel om de secondaire driehoeksmeting te vernieuwen ten behoeve van het kadaster, de volgende opmerking: (Tijdschr. IV bl. 266.)

„Of wil de Minister van het kadaster iets anders maken, een Grondboek? Zoo ja — en de Memorie van Toelichting gaf wel aanleiding tot deze onderstelling — dan meenden vele leden, dat het hier een zeer gewichtig beginsel gold, waarvan de gevolgen nauwgezet behoorden te worden onderzocht, alvorens het werd aangenomen, terwijl verscheidene leden daartegen bij voorbaat meenden te moeten protesteeren."

Bij de beraadslaging over dit onderwerp zeide de heer Bevers[2]) o. a. (Tijdschr. V bl. 74.)

„In hoeverre het wenschelijk en mogelijk zoude wezen, van het

---

[1]) Men zie voor het verschil tusschen beiden soorten van kadaster dit Tijdschrift III bl. 41 en 51.

[2]) Met instemming zullen onze lezers hebben vernomen, dat voldaan is aan den wensch van Mr. Bevers aan het slot zijner belangrijke rede, door de benoeming van den heer Kwisthout, Ingenieur-Verificateur van het kadaster, tot lid van de Rijks-Commissie voor Graadmeting en Waterpassing.

kadaster een zoogenaamd grondboek te maken, zal ik niet beslissen, maar zooveel is zeker dat verscheidene deskundigen daaromtrent zeer verschillend oordeelen. Er worden verscheidene deskundigen gevonden, die van meening zijn, dat het bepaald onmogelijk is, ons kadaster te hervormen tot een grondboek."

Ook notaris Coolen in het hier voorafgaand artikel uit zich in dezen zin:

„Wordt van de eene zijde verlangd de onverwijlde invoering van een rechtsgeldig kadaster naar het elders bestaande Grondboekstelsel, van de andere zijde worden daartegen zoo 'n tal van bezwaren geopperd, vooral financieële," enz;

Deze en dergelijke misvattingen zijn meer algemeen verspreid, dan de meeste kadastrale deskundigen vermoeden. De beteekenis van ons kadaster en van de verbeteringen, door de Vereeniging van Kadaster en Landmeetkunde gewenscht, zijn nog veel te weinig bekend en onbekend maakt onbemind. Zonder verder onderzoek wordt in den regel aangenomen door degenen, die bezwaren hebben tegen de invoering van een grondboek,[1]) of deze ontijdig achten, dat hunne bezwaren ook gelden tegen een kadaster met bewijskracht.

Geheel ten onrechte.

Voor de zekerheid van den grondeigendom moet aan tweeërlei eischen worden voldaan. De kooper of geldschieter moet nl. zekerheid hebben:

1o. omtrent de identiteit en rechtsbevoegdheid van den persoon, met wien hij handelt: het *subject* der rechtsbetrekking.

2o. omtrent de ligging, aard en grenzen van het onroerend goed: het *object* der rechtsbetrekking.

De wetenschap omtrent het subject kan grootendeels worden geput uit openbare eigendomsregisters. Hoe deze zijn ingericht, welk stelsel zij moeten dienen, doet hier ter zake weinig af.

---

[1]) Omtrent de beteekenis vau het Duitsche grondboekstelsel heerschen hier te lande dwaalbegrippen zelfs onder personen, bij wien men die het minst zou verwachten. De vraag, of het overigens zoowel in economischen als juridischen zin het beste thans in werking zijnde stelsel is, hopen wij in den volgenden jaargang uitvoerig te behandelen.

Doch de schakel tusschen het subject en het object, tusschen de eigendomsregisters en het perceel, zonder welke geen zekerheid denkbaar is, moet verstrekt worden door eene geheel andere instelling, welker grondslag gevormd wordt door kaarten en de technische gegevens waarop deze berusten. En als men spreekt van de bewijskracht van het kadaster, dan bedoelt men uitsluitend de bewijskracht dier *kaarten*, de bewijskracht omtrent ligging en grenzen van het *object*, geheel afgescheiden daarvan of ook aan de eigendoms-*registers* bewijskracht omtrent het *subject* is toegekend. De kadastrale leggers (de tënaamstellingen) blijven hierbij buiten beschouwing; deze zijn van huis uit geen eigendoms- maar belastingregisters; hunne beteekenis voor den eigendom ontleenen zij vooral aan de gebrekkige inrichting van de eigenlijke boekhouding op den grond, nl. de hypothecaire.

Voor eene deugdelijke boekhouding, onverschillig voor welk stelsel van eigendomsverkrijging, is eene goede duurzame kaart de onmisbare grondslag en een kaart zonder bewijskracht van hetgeen daarop voorkomt (behoudens tegenbewijs), is wel beschouwd een onding, ternauwernood toereikend voor de heffing van de grondbelasting, en dat niet duurzaam kan bijgehouden worden.

Vergeleken bij de omvangrijke hervorming, die een deel van ons burgerlijk recht zou moeten ondergaan ter invoering van een grondboek, verzinken de weinige wetsbepalingen, noodig om bewijskracht aan het kadaster te geven, in het niet. Doch terwijl een grondboekstelsel door de wet als 't ware wordt gecreëerd, kan de wetgever de invoering van een kadaster met bewijskracht slechts mogelijk maken. Daartoe moet het geheel worden vernieuwd.

Tegen die vernieuwing oppert men het finantiëele bezwaar. Ziet men het echter goed in de oogen, dan houdt het op een bezwaar te zijn, dan verkrijgt men in de wijze zuinigheid een bondgenoot.

Zeker, de vernieuwing kost veel geld, misschien wel een 20 millioen, om eens een hooge raming te wagen. Dat is te duur, zeggen sommigen en achten het beter, op den ouden weg voort te gaan, het bestaande kadaster maar wat op te lappen en verder zoo goed doenlijk bij te houden. Dat „oplappen" bestaat in het hermeten van die gemeenten, welke zelfs niet meer geregeld kunnen bijgehouden worden. Hiervoor — het is reeds herhaaldelijk gezegd — is thans

reeds ongeveer $^{1}/_{5}$ gedeelte van het geheele aantal gemeenten aangewezen, dat aantal neemt steeds toe, want de gebrekkige grondslag der oude plans maakt eene geregelde bijhouding onmogelijk, zoodat het zoogenaamde oplappen zich gaandeweg over het geheele Rijk zal moeten uitstrekken, en dus het geheele kadaster worden vernieuwd.

Want „hermeten'' beteekent *vernieuwen* op de oude veroordeelde grondslagen.

De 20 millioen wordt dus *in elk geval* besteed en wel in een tijdperk van een halve eeuw, indien men aanneemt, dat de beste kaarten nog zoolang aan de minimum-eischen kunnen voldoen. Intusschen vermindert de waarde van de eerst hermeten gemeenten weder, ten gevolge van de gebrekkige grondslagen; men kan dus aan het vernieuwen blijven. Zij, die in de kosten een onoverkomelijk bezwaar zien, moeten er daarom consequent toe komen om te eischen, het kadaster af te schaffen naarmate het onbruikbaar wordt; een onmogelijke eisch!

Wat nu de deskundigen, blijkens de vergadering der Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, ten vorigen jare gehouden, **eenstemmig** [1]) verlangen, is niet, dat alle kadastrale minuutplans gaandeweg worden vernieuwd — dit is een ijzeren noodzakelijkheid — doch dat de voorgenomen hermetingen worden uitgevoerd volgens betere grondslagen (zie Tijdschr. bl. 81 à 85 en 173 à 182) ook ten behoeve van de zekerheid van den grondeigendom, zoodat langzamerhand, *zonder meer kosten* een kadaster met bewijskracht wordt gevormd, dat duurzaam kan bijgehouden worden, en dus ook op den duur goedkooper is. Wel is waar zullen sommige werkzaamheden voor zulk een kadaster meer kosten veroorzaken, doch in menig ander opzicht kan daarbij tijd en geld worden bespaard.

Door de opmaking van een kadaster met bewijskracht wordt niets geprejudicieerd omtrent de verdere ontwikkeling van ons Burgerlijk recht op onroerende goederen, doch wel de invoering bevorderd, hetzij van een verbeterd negatief- hetzij van een grondboek- of van eenig ander stelsel. Die invoering zou eveneens bevorderd worden door maatregelen ter verbetering van de hypothecair-kadastrale boekhouding.

---

[1]) Blijkbaar zijn er geene deskundigen, die eene andere meening zijn toegedaan, althans wagen zij zich niet aan eene openbare gedachtenwisseling.

Bijna altijd ligt de oorzaak van onjuiste tenaanstellingen buiten het kadaster. Zij ontstaan behalve door onvolledige of verkeerde kadastrale aanduiding in akten van eigendomsoverdracht (Tijdschr. II blz. 40 à 44 en 110 à 116), door onnauwkeurigheden in de opmaking van memoriën van successie of door de wijze, waarop van haren inhoud wordt aanteekening gehouden. De wenken van den heer Coolen hierover verdienen behartiging. Velerlei zijn de oorzaken, die tot onjuistheden leiden en deze in het licht stellen zou zijn de eerste stap ter verbetering. De landmeters voor de boekhouding en de ontvangers der successie zijn daartoe het best in de gelegenheid; mogen zij zich opgewekt gevoelen, de lezers van dit tijdschrift in staat te stellen, zich een juist denkbeeld van de oorzaken en den omvang van dit euvel te vormen.

I. Boer Hz.

AANSLUITING VAN DRIEHOEKSMETINGEN.

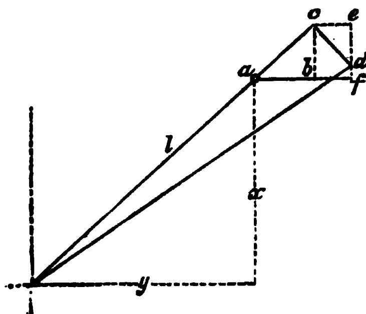
Vervolg van het opstel over dit onderwerp, voorkomende op bladz. 251 v. v. van den vierden jaargang (1888).

De heer A. W. E. Kwisthout, Ingenieur-Verificateur van het kadaster, heeft mij eene vereenvoudiging aan de hand gedaan voor de berekening van de veranderingen, die de voorloopige coördinaten ondergaan bij achtereenvolgende aansluiting aan de verschillende omtreklijnen van een aansluitingsgebied.

In de plaats van gebruik te maken van logarithmische verschillen kunnen die veranderingen gevonden worden door toepassing van de formules:

$$\Delta y = yv + xd, \text{ en } \Delta x = -yd + xv \text{ *)}$$

waarin v de betrekkelijke vergrooting, d de draaiing in deelen van den straal, y en x de voorloopige coördinatenverschillen beteekenen.



De gegeven formules kunnen op eenvoudige wijze afgeleid worden uit de nevenstaande figuur.

$$v = \frac{ac}{l} \qquad d = \frac{cd}{l}$$

$$\Delta y = \quad ab + bf = \quad yv + xd.$$
$$\Delta x = -\ de + bc = -\ yd + xv.$$

Toepassing der formules voor punt d.

De betrekkelijke vergrooting v is gelijk aan de evenredige vergrooting v' minus de eenheid. De draaiing in deelen van den straal d is gelijk aan de draaiing in secunden, gedeeld door ϱ †).

In overeenstemming hiermede is voor de aansluiting aan:

---

*) Men zal hierin herkennen de formules, die ontstaan door differentieering van $y = l. \sin \varphi$ en $x = l. \cos \varphi$.

†) $\rho = \frac{180 \times 60 \times 60}{\pi} = 206265$. Een tafeltje van de waarden van d, is in de meeste groote logarithmentafels opgenomen.

FA. $\log v' = 0{,}000006$; $v' = 1{,}000014$; $v = +\,0{,}000014$; $d = \frac{-\,17}{\rho} = -\,0{,}000082$

AD. $\log v' = 0{,}000111$; $v' = 1{,}000257$; $v = +\,0{,}000257$, $d = \frac{+\,4}{\rho} = +\,0{,}000019$

DE. $\log v' = 9{,}999991$; $v' = 0{,}999980$; $v = -\,0{,}000020$; $d = \frac{+\,27}{\rho} = +\,0{,}000131$

De voorloopige coördinatenverschillen y en x zijn:

	Y	X
d:	— 2074,86	— 5424,32
E:	— 2155,27	— 4121,53
	+ 80,41	— 1302,79

	Y	X
d:	— 2074,86	— 5424,32
F:	— 1116,67	— 5695,71
	— 958,19	+ 271,39

	Y	X
d:	— 2074,86	— 5424,32
A:	— 2448,54	— 6144,73
	+ 373,68	+ 720,41

	Y	X
d:	— 2074,86	— 5424,32
D:	— 3061,79	— 5166,74
	+ 986,93	— 257,58

De waarden van v en d 1000 maal grooter nemende, worden de correctiën in eenheden van millimeters gevonden.

Voor de aansluiting aan FA:	v = + 0,014	d = — 0,082
„ AD:	v = + 0,257	d = + 0,019
„ DE:	v = — 0,020	d = + 0,131

De toepassing der formules, $\Delta y = yv + xd$ en $\Delta x = -\,yd + xv$ geeft nu:

Voor de aansluiting aan FA:

$y_d - y_F$ =	— 958,190	$x_d - x_F$ =	+ 271,390
yv =	— 13	$-yd$ =	— 79
xd =	— 22	xv =	+ 4
Y_F =	— 1116,670	X_F =	— 5695,710
Y_d =	— 2074,895	X_d =	— 5424,395

$y_d - y_A$ =	+ 373,680	$x_d - x_A$ =	+ 720,410
yv =	+ 5	$-yd$ =	+ 81
xd =	— 59	xv =	+ 10
Y_A =	— 2448,520	X_A =	— 6144,850
Y_d =	— 2074,894	X_d =	— 5424,349

Voor de aansluiting aan AD:

$y_d - y_A$ =	+ 373,680	$x_d - x_A$ =	+ 720,410
yv =	+ 96	$-yd$ =	— 7
xd =	+ 14	xv =	+ 185
Y_A =	— 2448,520	X_A =	— 6144,850
Y_d =	— 2074,730	X_d =	— 5424,262

$y_d - y_D$ =	+ 986,930	$x_d - x_D$ =	— 257,580
yv =	+ 253	$-yd$ =	— 19
xd =	— 5	xv =	— 66
Y_D =	— 3061,910	X_D =	— 5166,600
Y_d =	— 2074,732	X_d =	— 5424,265

Voor de aansluiting aan DE:

$y_d - y_D$ =	+ 986,930	$x_d - x_D$ =	— 257,580
yv =	— 20	$-yd$ =	— 129
xd =	— 84	xv =	+ 5
Y_D =	— 3061,910	X_D =	— 5166,600
Y_d =	— 2075,084	X_d =	— 5424,304

$y_d - y_E$ =	+ 80,410	$x_d - x_E$ =	— 1302,790
yv =	— 2	$-yd$ =	— 10
xd =	— 170	xv =	+ 26
Y_E =	— 2155,270	X_E =	+ 4121,580
Y_d =	— 2075,032	X_d =	— 5424,304

Deze uitkomsten zijn in de centimeters nauwkeuriger als die, vermeld op bladz. 259 *) van den voorgaanden jaargang.

De produkten yv of xv en yd of xd worden in de tafels van Crelle spoedig gevonden.

F. G. STUCKI.

*) In de berekening voor de aansluiting aan AD, waarvan de uitkomsten op de aangehaalde bladzijde voorkomen, is eene kleine rekenfout geslopen, die de aandachtige lezer wel zal hebben ontdekt. Kleine onjuistheden komen ook voor in de cijfers en teekens op bladz. 257. S.

VEREENIGING VOOR K. EN L.

Het Bestuur heeft bepaald, dat de algemeene vergadering zal gehouden worden den 18en November a. s. en dat op dien dag in het Gebouw van de Maatschappij tot bevordering der bouwkunde te Amsterdam, Marnixstraat bij het Leidsche plein, voor de leden en voor genoodigden eene tentoonstelling zal geopend worden van landmeetkundige instrumenten, kaartwerken, enz., welke tentoonstelling den 19en Nov. óók toegankelijk zal gesteld worden voor belangstellenden, die geen leden der Vereeniging zijn.

De Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen heeft zich bereid verklaard, om aan de leden, die zullen deelnemen aan de vergadering, op vertoon van het bewijs van deelneming op de lijnen *harer* Maatschappij tot de betr. overgangsstations, speciale retourkaarten te doen afgeven, geldig gedurende *hoogstens vier* dagen, tegen den prijs der enkele reis.

De Centraal-Spoorwegmaatschappij zal aan bezoekers der vergadering, die *via Breukelen* reizen, op vertoon van het bewijs van deelneming, biljetten doen afgeven tot Amsterdam tegen betaling der enkele reis vracht, welke biljetten geldig zullen zijn van één dag *voor* tot en met één dag *na* de tentoonstelling.

De convocatiebiljetten zullen dit jaar *persoonlijk* worden ingericht, om te kunnen dienen als legitimatiebewijzen in den zin als door de genoemde spoorwegmaatschappijen is bedoeld.

Voor eene spoedige mededeeling, of er van de leden nog inzen-

zendingen voor de tentoonstelling tegemoet gezien kunnen worden, houdt de ondergeteekende zich aanbevolen.

De Secretaris,
F. G. STUCKI.

20 September 1889.

[Naar wij vernemen, belooft de tentoonstelling zeer belangrijk te worden. Een druk bezoek wordt dan ook verwacht. RED.]

Nieuwe leden: A. G. Hessels, landmeter van Rijnland te Leiden, en J. S. Mellinga, Adj.-landmeter 3e klasse te Modjokerto.

Berichten.

Bij K. B. van 26 Juli 1889 N°. 26 is de heer A. W. E. Kwisthout, ingenieur-verificateur van het kadaster te Roermond, benoemd tot lid der Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing.

Bij K. B. van 22 Augustus 1889 N°. 26 is de landmeter 4e kl. van het kadaster A. J. de Groot te 's Hertogenbosch met ingang van 1 September d. a. v. benoemd tot landmeter van de 3e klasse.

De heer J. A. Versluijs, landmeter 3e klasse van het kadaster, laatstelijk standplaats hebbende te Middelburg, is den 22 September 1889 te Amsterdam overleden.

OVERZICHT VAN DE GRAADMETINGEN IN NEDERLAND

DOOR

Dr. J. D. van der Plaats.

(*Vervolg van blz.* 243)

INHOUD.

§ 15. *Over de Triangulatiën in het Buitenland vóór Krayenhoff.*

Gemma Frisius had in 1533 het geniale denkbeeld uitgesproken om door hoekmetingen de betrekkelijke ligging der hoofdpunten van een land te bepalen. De landmeters hadden reeds geruimen tijd van deze methode gebruik gemaakt, toen Snellius ze op grooten schaal toepaste. Snellius benuttigde de triangulatie tot eene graadmeting, d. w. z. hij bepaalde poolshoogten en azimut. Ook vereffende hij empirisch driehoeks- en zijdenvergelijkingen. Zijne waarnemingen bezitten de nauwkeurigheid, die in zijn tijd bereikbaar was; deze bedroeg ongeveer: voor de bases 1/2000; voor de hoeken der driehoeken 2′; voor de poolshoogten 1′.

De eerstvolgende stap verrichtte Picard. Hij voorzag den quadrant met verrekijkers en deze met kruisdraden. Zijne uitkomst voor de lengte van 1° bleef geruimen tijd geldig; „par un bonheur qu'il méritait son dégré était juste à 1/4000 près (Delambre)".

Maar nauwelijks was op deze wijze de *grootte* der aarde vrij goed bepaald, of men begon te disputeeren over hare *gedaante*. Deze questie werd beslist door de metingen der Fransche commissiën in Lapland en Peru. Terzelfder tijd (1739/40) volbracht Lacaille eene

graadmeting van Duinkerken tot Perpignan (8°20′10″ boog.) Delambre, welke deze laatste meting zorgvuldig heeft bestudeerd, beschouwt ze als de beste, die vóór 1780 is verricht. Lacaille was trouwens een uitstekend waarnemer, alle toenmalige hulpmidden stonden hem ten dienste; zijne driehoeken betroffen punten, waar vroeger reeds één of twee malen gemeten was. Zijne uitkomsten geven dus den maatstaf van hetgeen in het midden der vorige eeuw bereikbaar was. Welnu: de sluitfouten van 14 rondmetingen verschillen van — 77″ tot + 28″, en zijn gemiddeld 33″; die van 129 driehoeken zijn te zamen 1698″,5 of gemiddeld 13″,2 en variëeren van — 41″ tot + 43″. De bases werden gemeten met 4 ijzeren staven van 5 meters lengte en later nagemeten door Bouguer en Lemonnier met houten latten van 8—14 meters. De verschillende bedroegen tot 1/15000. Men mat tot 1 KM per uur, maar verzuimde ook bijna alle voorzorgen, die tegenwoordig voor onvermijdelijk gerekend worden.

Een nieuw tijdperk begint met het jaar 1787. De Engelsche generaal Roy begon in dat jaar de primaire triangulatie van het Britsche Rijk, die eerst in 1858 onder Clarke en James is voltooid. De eerste metingen dienden tot verbinding van Dover en Fairlight met de Fransche kust, en terzelfder tijd maten Cassini, Méchain et Legendre een reeks driehoeken van Duinkerken tot over het kanaal, om zoo een geodesisch verband tusschen de observatoria van Greenwich en Parijs te brengen.

Deze meting van 1787, ofschoon van geringen omvang, was uiterst gewichtig in de gevolgen, wat instrumenten en rekenwijzen betreft.

Roy had door Ramsden een *theodoliet* laten vervaardigen, die tot 1858 in Engeland gebruikt is. Het was een reusachtig instrument van 1 M. middellijn, 100 K.G. zwaar, dat op een eigen wagen vervoerd moest worden. De aflezing geschiedde door 4 mikroskopen, welke echter zeer dikwijls ontregeld waren en veel getob gaven. De verdeelingsfouten waren voor dien tijd ongehoord klein; ééne waarneming was slechts ± 2″ onzeker. De reïteratiemethode werd beproefd, maar als te tijdroovend verworpen. Roy mat zijne bases met een zorgvuldig gecalibreerden stalen *ketting*.

Geheel anders waren de werktuigen der fransche geleerden. Borda had, voortbouwend op een denkbeeld van Tobias Mayer, den *repetitiecirkel* uitgevonden, en het eerste instrument van deze

soort werd door Cassini en Legendre gebruikt. Het voldeed uitnemend. Méchain had evenveel tijd noodig voor ééne waarneming met zijn quadrant van 80 c.M. radius, als zij voor ééne serie van 20 repetities. De quadranten, wier excentriciteit, verdeelingsfouten en asymmetrischen bouw allicht eene onzekerheid van 10″ overlieten, zijn sedert dan ook voor geodesische waarnemingen niet meer gebruikt.

De grootere nauwkeurigheid der waarnemingen had recht op meer verfijnde rekenwijzen. De fransche geleerden begonnen het spherisch exces in hunne berekeningen op te nemen en Legendre ontdekte zijn beroemd theorema.

In 1792 begon de graadmeting van Méchain et Delambre. Wegens hare groote lengte, de zorgvuldigheid en nauwkeurigheid der uitvoering en berekening en de volledigheid waarmede zij is gepubliceerd, zal dit werk ten allen tijde een historisch gedenkstuk blijven. Het staat ongeveer evenveel boven de meting van Lacaille als deze boven die van Snellius. Men mag betwijfelen of een zoo belangrijke vooruitgang voor de derde maal mogelijk zal wezen.

Delambre mat twee bases: één bij Perpignan van 11706,4 M. lengte en één bij Melun (10 uren zuid van Parijs) 11832,4 M. lang. Het basisapparaat was uitgedacht door Borda. De vier meetstaven bestonden uit een onveranderlijk materiaal, namelijk platina. Men plaatste ze op een kleinen afstand vóór elkander omdat bij alle vroegere metingen de achterste staaf door het aanleggen der volgende een weinig terug gestooten werd. Er werd vóor het eerst zorgvuldig rekening gehouden met de temperatuur, de uitzetting en de helling der staven. De eindpunten der bases werden duurzaam vastgelegd. Daar elke basis slechts ééns gemeten is, weet men niet heel goed welke nauwkeurigheid bereikt is. Delambre schat ze op 1/200 000ste.

Voor alle hoekmetingen, zoowel geodesische als astronomische, werd van repetitiecirkels gebruik gemaakt. De nauwkeurigheid bedroeg omstreeks 1″, dat is nog iets beter dan Roy met den grooten theodoliet. De azimuts rekent Delambre op minstens 6″ nauwkeurig. Voor het herleiden der hoeken tot den horizon en tot de koorden gaf Delambre geschikte tafels. Ten opzichte van het centreeren nam hij eene zorgvuldigheid in acht, welke die der vroegere waarnemers verre overtrof. Hij verbond aan de graadmeting een trigonometrisch nivellement en reduceerde alle zijden tot het oppervlak der zee.

In 1799 waren de waarnemingen voltooid. De Internationale Commissie (rapporteur Van Swinden, zie blz. 233) onderwierp het geheel aan een vrij zorgvuldig onderzoek. Zij nam als vasten regel aan om voor elken hoek het rekenkunstig gemiddelde te nemen van alle serieën, zonder eenige voorkeur toe te laten, en de sluitfout van een driehoek gelijkelijk over de drie hoeken te verdeelen. Slechts voor drie hoeken (te Forêt, Vouzon en Cullan), moest zij om bijzondere redenen hiervan afwijken.

De Commissie berekende uit de waarnemingen, die Delambre en Méchain haar mededeelden: voor den afstand der parallellen van Duinkerken en Montjouy 551584,72 toises; voor het verschil in breedte 9°40′25″,68 en voor de gemiddelde breedte 46°11′58″. Zij combineerde deze waarden met de uitkomsten van Bouguer in Peru, en kwam zoo tot de afplatting $P = 1/334$ en het vierdedeel van een meridiaan $Q = 5130740t$. De Commissie besloot dus om den meter $= 0,513074t =$ 443,296 Parijsche lijnen te maken.

Deze uitkomsten mogen echter alleen als voorloopige beschouwd worden. De Commissie had niet den tijd gehad om alle astronomische waarnemingen nauwkeurig te berekenen. Ook had Méchain een groot aantal serieën verzwegen welke eerst na zijn dood aan Delambre bekend werden. Daartoe behoorden de breedte bepalingen te Barcelona, welke tot Montjouy gereduceerd 3″,24 grootere poolshoogte gaven, dan de waarnemingen te Montjouy zelf. Delambre nam het gemiddelde. Volgens hem is het verschil in breedte 9°40′22″,62, de gemiddelde breedte 46°11′56″,27 en de afstand der parallellen 551583,6t. Daaruit volgt $Q = 5132100 - 320604\,P + 4383333P^2$ toises. Voor de bepaling van P maakte ook Delambre van de Peruaansche graadmeting gebruik, maar hij berekende ze eerst opnieuw, en kwam zoo tot $P = 0,00324$ en $Q = 5131111,1t$. De meter had dus 443,328 *p. l.* lang moeten zijn [1]). *Dit zijn de ware uitkomsten der Fransche graadmeting.* Uit de voortzetting der meting tot Greenwich en Formentera verkreeg Delambre natuurlijk weder andere uitkomsten, n.l. $Q = 10000000 \times 443,32$ *p. l.*, maar hij kon niet weten,

[1]) Delambre verklaart (Base du système métrique III, 103): „pour ne paraître pas affecter une précision à laquelle nous ne pouvons encore prétendre, j'avais proposé à la commission de s'en tenir au nombre rond de 443,3 lignes."

dat de afstand tot Formentera 130 M. te klein berekend was. Dit is eerst in 1836 door Puissant bemerkt.

Krayenhoff gebruikte (zie blz. 225) voor de berekening van tableau IV de uitkomsten van Van Swinden, voor tableau V de afplatting van Puissant na verbetering van een kleine fout daarin.

Van de nieuwere berekeningen over de grootte en gedaante der aarde zijn vooral die van Bessel (1837 en 1841) en Clarke (1856, 1858, 1860, 1863, 1866 en 1880) belangrijk. De eerste gebruikte 10 graadmetingen, te zamen 50°34′24″ lang. Zijne laatste uitkomsten (gepubliceerd Astronomische Nachrichten 1841, Bd 19 S. 116) zijn in Duitschland algemeen aangenomen, en men heeft talrijke tafels daarnaar vervaardigd. Ook Cohen Stuart, Kaiser en Schols hebben daarvan gebruik gemaakt.

Clarke kon over veel betere gegevens dan Bessel beschikken. Hij verwierp de Hannoveraansche en Deensche metingen als onnauwkeurig, de Oostpruisische en Zweedsche als te klein. Zoo bleven er 6 breedte-graadmetingen over, te zamen 78°58′ lang, benevens de 10°28′ lange parallel van Engelsch Indië. Zijne laatste berekening is gepubliceerd in een afzonderlijk werk: Geodesy. Oxford 1880.

Een omwentelingsellipsoïde is bepaald door *twee* gegevens. Noemen wij a = aequatorstraal; b = halve as der aarde; $p = \frac{a-b}{a}$; $e^2 = 2p - p^2$, dan is op de breedte B de kromtestraal van den meridiaan $= a(1-e^2) \times (1 - e^2 \operatorname{Sin}^2 B)^{-\frac{3}{2}}$ en de straal van den parallelcirkel $= a(1 - e^2 \operatorname{Sin}^2 B)^{-\frac{1}{2}} \cdot \operatorname{Cos} B$. Hieruit volgt [1]: $Q = \frac{1}{2}\pi . a\left(1 - \frac{1}{2}p + \frac{1}{16}p^2 + \frac{1}{32}p^3\right)$ en verder vind ik dat op de *gemiddelde breedte* B

$$\begin{aligned} x'' \text{ breedte} = {} & a\left(1 - \tfrac{1}{2}p + \tfrac{1}{16}p^2 + \tfrac{1}{32}p^3\right) \operatorname{bg} x'' \\ & + a\left(-\tfrac{3}{2}p - \tfrac{3}{64}p^3\right) \operatorname{Sin} x'' . \operatorname{Cos} 2B \\ & + a\left(+\tfrac{15}{32}p^2 + \tfrac{15}{64}p^3\right) \operatorname{Sin} 2x'' . \operatorname{Cos} 4B \\ & + a\left(-\tfrac{35}{192}p^3\right) \operatorname{Sin} 3x'' . \operatorname{Cos} 6B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1'' \text{ lengte} = a . \operatorname{bg} 1'' \Big[& \left(1 + \tfrac{1}{4}p + \tfrac{1}{16}p^2 + \tfrac{1}{128}p^3\right) \operatorname{Cos} B \\ & \left(-\tfrac{1}{4}p - \tfrac{5}{32}p^2 - \tfrac{9}{128}p^3\right) \operatorname{Cos} 3B \\ & \left(+\tfrac{3}{32}p^2 + \tfrac{15}{128}p^3\right) \operatorname{Cos} 5B \\ & \left(-\tfrac{5}{128}p^3\right) \operatorname{Cos} 7B \Big] \end{aligned}$$

De termen met p^3 zijn reeds onmerkbaar klein.

De vijf bovengenoemde berekeningen geven dus:

---

1) Men ontwikkele de gebroken macht in een reeks, vervangt Sin B door Cos; Cosn B door Cos. der veelvouden van B, en eindelijk e door p. Voor

	$\frac{1}{p}$	e^2	a	b	Q
1799. J. H. van Swinden . . .	334	0,00 5979	687 5737	6856 650	1000 0000 M.
1810. J. B. J. Delambre . . .	308,65	64695	6984	322	0722
1827. Puissant-Krayenhoff . .	309,65	6449	6950	356	0722
1841. F. W. Bessel	299,1528	6674	7397	079	0856
1880. A. R. Clarke	293,465	68035	8249	515	1869

1″ Breedte *in millimeters.*	1″ Lengte.
v. Sw. 30864,20 — 138,82 Cos. 2 B + 0,26 Cos. 4 B.	30933,60 Cos. B — 23,18 Cos. 3 B + 0,03 Cos. 5 B.
Del. 30866,43 — 150,25 „ + 0,30 „	30941,56 „ — 25,09 — + 0,03 „
P.—K. 30866,43 — 149,77 „ + 0,30 „	30941,31 „ — 25,01 — + 0,03 „
Bess. 30866,84 — 155,02 „ + 0,32 „	30944,36 „ — 25,89 — + 0,03 „
Cl. 30869,97 — 158,06 „ + 0,34 „	30949,00 „ — 26,40 — + 0,03 „

De uitkomsten van Clarke zijn zonder twijfel de meest juiste, en er is geen enkele reden waarom men vooral voor de tropische gewesten aan de constanten van Bessel zou blijven vasthouden. Maar voor een bepaalde landstreek is het geheel onzeker, welke waarden van 1″ breedte en lengte men moet aannemen. De *geoïde* (d. w. z. het zeeoppervlak, voortgezet onder het vaste land) toch is volstrekt geen regelmatige ellipsoïde. Legendre, Delambre en Laplace hebben nadrukkelijk verklaard, dat de poolshoogten en azimuts onregelmatigheden vertoonen, die grooter zijn dan de waarnemingsfouten.

---

de eerste vergelijking moet men bovendien integreeren van B — $\frac{1}{2}x''$ tot B + $\frac{1}{2}x''$.

Deze formules met p zijn wel zoo gemakkelijk als de gewone met e^2. Men bemerkt aanstonds: 1° dat Krayenhoff in Topographische waarnemingen blz. 68 de term Cos 4 B met het verkeerde teeken gebruikt heeft; 2° dat Listing in Göttingische Nachrichten 1873 s. 49 geheel onjuiste cijfers geeft en 3° dat bij Bessel de coëfficienten van Cos 4 B en Cos 6 B fout zijn. De laatste fout is in 1876 reeds door Jordan aangegeven: „der falsche Coefficient von 4B, welcher sehr schädlich ist, kan nur durch sehr weitgreifende Nachrechnung gefunden werden." Het schijnt wel, dat men in alle werken over geodesie en aanverwante onderwerpen rekenfouten kan opsporen en niet zelden betreffen deze hoofdzaken. Ik heb dan ook geen onbepaald vertrouwen op de geographische coördinaten van Krayenhoff noch op de oudere tafels berekend met de Besselsche constanten.

De latere onderzoekers zijn allen tot dezelfde slotsom gekomen. Tegenwoordig is het doel der hoogere geodesie *niet* meer om *de* ellipsoïde te vinden, die het best aan de waarnemingen voldoet, maar om de *verschillen* te zoeken tusschen de geoïde en eene ellipsoïde. Voor *dit* doel kan het vrij onverschillig wezen, welke afmetingen men aan die vergelijkingsellipsoïde geeft. Doch het is opmerkelijk, dat men in plaats van ronde getallen te gebruiken, nog altijd de constanten van Bessel *met hun sleep* van vier onnutte decimalen [1]) ten grondslag legt.

Krayenhoff heeft zooveel mogelijk Delambre nagevolgd. Hij kon werkelijk niet beter doen. Wat instrumenten aangaat, kon de keus niet moeilijk zijn. Een groote theodoliet, als die van Roy, kon op de meeste zijner stations niet opgesteld worden. Daarbij was Ramsden wel een geniaal kunstenaar, maar een slecht leverancier, die soms tien jaren en langer op zijn werk liet wachten, gelijk Cassini had ondervonden. Een repetitiecirkel daarentegen lag ter beschikking van Krayenhoff (zie blz. 235). Dit instrument was minstens even nauwkeurig als de reuzentheodoliet en veel gemakkelijker in de behandeling.

Bij de reductie der astronomische en geodesische waarnemingen heeft Krayenhoff zich strikt aan de voorschriften en tafels van Delambre gehouden. Maar *bij de vereffening moest hij zijn eigen weg zoeken*, want Delambre heeft alleen [2]) op driehoeksvergelijkingen gelet. Krayenhoff vond eene vereffeningsmethode uit, zoo volledig en elegant, dat alleen de methode der kl. Qu. iets beters kon geven. Dit is niet

---

[1]) Bessel geeft $1/p = 299{,}1528 \pm 4{,}667$ en $Q = 10\,000\,855{,}76 \pm 498{,}23$.

[2]) Delambre en Méchain hebben ieder op *vier* plaatsen den tour d'horizon gemeten. Die te Parijs en te Montjouy zijn zeer onzeker. Van de overige *zes* geeft de volgende lijst: het nummer en de naam van het station, het aantal hoeken ( ); de sluitfout der directe meting en die na de vereffening.

N°. 7 Sauti	(5)	+ 2″,39	+ 2″,08	N°. 74 Cambatjou	(4)	— 1″,12	— 2″,91
N°. 12 V.Bretonneux	(7)	+ 3″,03	+ 1″,34	N°. 79 Alaric	(6)	+ 0″,15	— 0″,84
idem	(6)	+ 2″,87	+ 0″,03	idem	(6)	+ 1″,67	+ 0″,68
N°. 42 Vouzon	(5)	— 1″,76	— 9″,49	N°. 83 Forceral	(6)	— 1″,15	— 2″,22
				idem	(5)	+ 0″,47	— 0″,60

zijn geringste verdienste, maar men heeft ze tot nog toe niet op den voorgrond geplaatst.

Men mocht van Krayenhoff niet eischen of hopen, dat zijne waarnemingen eene grootere nauwkeurigheid zouden bezitten dan twee zulke uitnemende waarnemers, als Delambre en vooral Méchain waren, verkregen hadden. Ter wille van de vergelijking zullen wij dus nagaan welke nauwkeurigheid bij de fransche graadmeting is bereikt, maar daar men hierover bij Jordan e. a. slechts onvolledige of onjuiste opgaven vindt, moeten wij in eenige bijzonderheden treden.

De keten van Duinkerken tot Montjouy telt 115 driehoeken. N°s. 1—89 zijn door Delambre gemeten (daaronder hebben drie en twintig (de n°s. 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 22, 34, 37, 40, 46, 50, 51, 57, 59, 60, 61, 62, 67 en 68) één geconcludeerden hoek; acht (n°s. 19, 20, 21, 29, 32, 33, 45 en 63) zijn overtollig en twee (n°s. 23, 58) zijn onzeker. Wij laten dus 33 driehoeken (waarvan alleen n°s. 15, 16 en 57 tot de primaire behooren) weg, en houden 56 over. In de 26 primaire driehoeken van Méchain (n°s. 90—115) zijn alle hoeken gemeten. De volgende lijst geeft een overzicht van de sluitfouten:

	Delambre.		Méchain.		D. en M.
Sluitfout.	positief.	negat.	positief.	negat.	totaal.
0″—1″	12	9	10	4	35
1 —2	10	9	4	1	24
2 —3	8	4	5	0	17
3 —4	1	1	2	0	4
4 —5	2	0	0	0	2
	33	23	21	5	82
Som	51″,44	29″,40	30″,99	2″,92	114″,75
per drieh.	1 ,56	1 ,28	1″,48	0 ,58	1 ,40
Algebr. som	+ 22″,04		+ 28″,07		
Constante fout per hoek.	+ 0 ,13		+ 0 ,36		

De middelbare fout van één hoek $= \sqrt{\frac{\text{som (sluitfouten)}^2}{3 \times \text{aantal drieh.}}}$ is bij

Delambre $= \sqrt{\frac{184,9382}{168}} = 1'',05$; bij Méchain $= \sqrt{\frac{74,7053}{78}} = 0'',98$

Te zamen $\sqrt{\frac{259,6435}{246}} = 1'',03$. Wij hadden dus recht om boven voor de nauwkeurigheid der hoekmetingen omstreeks 1″ aan te nemen.

Het verschil tusschen Delambre en Méchain [1]) is gering, en men zou dus verwachten, dat de beide helften dezer meting in nauwkeurigheid ongeveer gelijk staan. Maar in de laatste jaren is onder leiding van Perrier de geheele meridiaan op nieuw gemeten. Over de uitkomsten is reeds medegedeeld (Comptes Rendus de l'Académie, 1889, t. 108 p. 125) dat de uitkomsten van Méchain verrassend nauwkeurig zijn (de verschillen met de nieuwe meting bedragen nog niet 1/100 000), terwijl die van Delambre 1/14000 in positieven en 1/22000 in negatieven zin afwijken. Wij besluiten hieruit:

1° dat de nauwkeurigheid eener triangulatie met *zekerheid* alleen is te beoordeelen als men ze vergelijken kan met latere waarnemingen van ontwijfelbaar grootere juistheid. Voor het net van Krayenhoff bestaan dezulke nog niet.

2° dat een verstandige keuze tusschen de verschillende waarnemingen derzelfde grootheid een veel beter resultaat kan geven dan het strenge mathematische gemiddelde.

§ 16. *Statistiek van het Net van Krayenhoff.*

Wij laten bij de volgende beschouwingen *buiten rekening:* de sta-

---

[1]) Er is nog dit verschil, dat Delambre met de grootst mogelijke eerlijkheid al zijne waarnemingen mededeelde, terwijl Méchain een belangrijk aantal verzweeg. Delambre was niet bepaald afkeerig van uitkiezen (ofschoon hij zich geschikt heeft naar de strenge regels der Commissie). „Mais quel que soit le parti que l'on préfère il me semble qu'on doit tout publier." — „Quand il s'agit d'observations qu'on n'a pas l'occasion de répéter à volonté l'astronome, qui est chargé d'une mission publique, doit au gouvernement qui l'a employé et à tous les savans qui liront son ouvrage, le compte le plus scrupuleux de tout ce qu'il a observé. Il peut avoir son advis et en exposer les raisons, mais il doit par une publication entière mettre ses lecteurs à portée de tirer de son travail toutes les conséquences aux quelles ce travail peut conduire."

In Nederland schijnt men over dat uitvoerig publiceeren wel eens anders gedacht te hebben.

tions 's Hage observatorium (n⁰. 27*), Neuenhaus (n⁰. 63*), Gieten en Ter Apel, benevens de driehoeken nos. 31*, 79*, 135*, 143*, 143** en 156* (zie blz. 224, 241.)

Wij beschouwen de hoeken van tableau I met de aanvulling van blz. 224, noot [1]) als grondslag, en *verbeteren* [1]) daarom:

in tableau II: de hoek Zutphen in driehoek n⁰. 87 met — 0",375; de hoeken Ballum in n⁰. 120 met + 3",497, in n⁰. 121 met — 5",397, in n⁰. 127 met + 2",344;

in tableau III het spherisch exces van hoek Antwerpen in n⁰. 15 met — 0",019.

Stations. Het net telt 111 stations. Krayenhoff heeft daarvoor zooveel mogelijk torens van kerken, kasteelen enz. uitgezocht. Als standplaatsen dienden twee of meer punten van den omgang; de spits was het „point de mire." Te Duinkerken, Rotterdam, Bentheim en Leeuwarden werd op den toren een signaalmast geplaatst; te Harderwijk en Strakholt bovendien eene stelling voor het instrument. Op Vlieland was de vuurbaak, op den Biesselt (een heuvel 2 K.M. oost van het spoorstation Mook) de molen het richtpunt.

Tegenwoordig geeft men aan signalen op den vasten grond de voorkeur boven torens, omdat zij een vaster standplaats opleveren en de gegevens voor het centreeren met meer zekerheid te verkrijgen zijn. Torens daarentegen zijn hooger dan signalen, van blijvender aard en dus geschikter voor latere aansluitingen; ook kunnen zij niet licht ongemerkt verplaatst worden.

Enkele malen waren signalen voor Krayenhoff echter onvermijdelijk (zie blz. 238), namelijk te Kijkduin en op de heuvels: Imbosch, Harikerberg, Hettenheuvel, Lemelerberg en Uelsen. Het waren eenvoudige driehoekige pyramiden, wier centrum door een zwaren steen in den bodem werd vastgelegd. De repetitiecirkel stond daarnevens op den grond. Op de Veluwe, een uur ten westen van het

---

[1]) Kleine druk- en rekenfouten zijn er zeker nog onderscheidene meer. Ik bemerkte er o. a. in tabl. II n⁰. 92; in tabl. III nos. 1,59,69,129.

Cohen Stuart ontdekte door vergelijking van de manuscripten met tableau I, dat in dit laatste verbeterd moeten worden: hoek Ballum in driehoek n⁰. 121 met — 2",000; hoeken Midwolde in n⁰. 148 met + 0",221, in n⁰. 149 met — 0",119; hoeken Leer in n⁰. 148 met + 0",958 in n⁰. 149 met — 0",958. Ik heb deze laatste verbeteringen *niet* opgenomen.

Loo [1]) nabij de boerenwoning het Eerdgat genaamd, moest echter een stellaadje van 28 M. hoog gebouwd worden, en boven op dat wankele gevaarte werden op windstille dagen de hoeken tusschen de omliggende punten gemeten. Eene bijzondere merkwaardigheid was het signaal Robbezand, bestaande uit een zwaren paal, omhuld met manden en stroobossen, terwijl daarnevens een paalwoning voor het instrument was opgericht. Nooit te voren, en zoo ver ik weet, ook nooit daarna, heeft men midden in een vier meters diepe zee een driehoekspunt geconstrueerd. [2])

De lijst der stations vindt men op blz. 306 tegenover de kaart. *Acht* daarvan waren alleen richtpunten, geen standpunten. Bovendien zijn één hoek te Lommel en één hoek te Urk niet gemeten [3]). In het geheel zijn dus 13 hoeken van het net geconcludeerd en 473 gemeten.

51 Stations zijn centrale punten, d. w. z. aan alle zijden door hoeken van het net omringd, 55 stations liggen aan de buitenzijde van het net en 5 omringen de zuiderzee. Hieruit volgt [4]), dat het net 162 driehoeken moet tellen.

Cohen Stuart heeft de hoeken verdeeld in drie soorten: **a**, de hoeken gemeten in 1802—1808. **c**, de hoeken in 1810 te Leiden, Gouda, Dordrecht en 's Gravenhage gemeten (zie blz. 239). **b**, de overige hoeken in de jaren 1810 en 1811 gemeten (zie blz. 241, 242).

---

[1]) Krayenhoff noemt dit station: Observatorium op de Veluwe. Voor de kortheid heb ik het Loo geheeten.

[2]) Krayenhoff zegt, dat hij met den sextant in de hand, de zerk waardoor dit punt wordt bewaard, zonder moeite kon terug vinden.

[3]) De reden voor Lommel is vermeld in Précis p. 86. Te Urk was de toren van Harderwijk, die zich tegen de duinen der veluwe projecteerde, niet zichtbaar.

[4]) Men denke zich een net, waarvan de zijden elkander niet snijden, geprojecteerd op een plat vlak. Laat n het aantal hoekpunten zijn, waarvan x centrale punten, ij punten aan den omtrek van het net en z punten aan den omtrek van één ledige polygoon. Dan is de som der hoeken gelegen aan de punten der eerste soort $= 180°. 2x$, die aan de punten der tweede soort $180° (ij-2)$; die aan de punten der laatste soort $180° (z+2)$, te zamen $180° (2x + ij + z) = 180° (2n - ij - z)$. Bij het net van Krayenhoff is $n = 111$; $ij = 55$; $z = 5$, dus 162 driehoeken. — Zie ook dit Tijdschrift 1889, blz. 133.

De hoeken **a** zijn belangrijk nauwkeuriger dan **b**. Er behooren

Stations:	tot a 72	tot b 25	tot c 4	tot a b 2	tot a c 0
Hoeken:	„ 344	„ 143	„ 19	—	—
Driehoeken:	„ 93	„ 33	„ 0	„ 10	„ 12

Rondmetingen. Om ieder der centrale punten ligt een veelhoek, het aantal stralen van dezen bedraagt: 4 te Assenede en te Strakholt; 5 op 21 stations; 6 op 18, 7 op 6, 8 op 2 stations en 9 te Lemelerberg en te Groningen. Bovendien heeft Krayenhoff op 22 stations te zamen 33 hoeken gemeten, die niet tot het net behooren en alleen dienden om aldaar den tour d'horizon vol te maken. [1]) De sluitfouten dezer 73 rondmetingen met 419 hoeken zijn:

	Positief			Negatief		
	Aantal	Som	per Station	Aantal	Som	per Station
a	25	26″,363	1″,055	20	15″,947	0″,797
b	16	21 ,753	1 ,360	7	3 ,826	0 ,547
c	1	0 ,037	0 ,037	2	1 ,137	0 ,568 [2])
ab	1	0 ,110	0 ,110	1	2 ,197	2 ,197
te zamen	43	48 ,263	1 ,122	30	23 ,107	0 ,770

totaal voor 73 rondmetingen 71″,370 of per rondmeting 0″,978.

Van de sluitfouten liggen 47 tusschen 0″ en 1,″ 14 tusschen 1″ en 2″, 10 tusschen 2″ en 3″. Embden is + 3″,251. Naarden + 3″,501.

Hoeken. Van de 486 hoeken der 162 driehoeken zijn *negen* kleiner dan 30°, n.l. in de driehoeken n°s 41, 155, 10, 15, 83, 141, 145, 139 en 91. *Twee* hiervan (in n°s 15 en 141) hebben een nadeeligen invloed op de voortloopende berekening der zijden; de overige zeven zijn onschadelijk. De kleinste hoek (in n° 41) is 23°57′.

Zijden. Het net telt 273 zijden, waarvan 21 éénzijdig gemeten zijn. Zij snijden elkander nergens, 55 liggen aan de buitenzijde van het net, 5 omsluiten de zuiderzee; 213 behooren tot twee driehoeken.

---

[1]) Bovendien heeft Krayenhoff op sommige stations ook de som van twee hoeken gemeten, en b.v. te Brielle ter contrôle gebruikt. Maar wij hebben ze in onze statistiek niet opgenomen.

[2]) Voor den hoek Leiden in driehoek n°. 43 heeft Krayenhoff het gemiddelde genomen van twee waarnemingen uit de jaren 1802 en 1810, die respectievelijk 43°58′9″,275 en 2″,533 gaven.

Ook hieruit volgt dat er 162 driehoeken moeten wezen. De beide kortste zijden (in drieh. n°s 53 en 79) zijn 9,623 K.M. lang. De langste zijde (in n° 15) is 50,721 K.M. Daarop volgt, in n° 87 een zijde van 45,885 K.M. Nog vier andere zijden, in n°s 16, 21, 49 en 103, zijn langer dan 40 K.M. Verder heeft men:

Lengten		Buitenzijden	Binnenzijden
9,623	K.M.	2	—
10—19	„	14	38
20—29	„	28	120
30—39	„	15	50
40—46	„	—	5
50,721	„	1	—
te zamen		1504 K.M.	5483 K.M.
Gemiddeld per zijde		25,07	25,74

De gezamenlijke lengte van alle zijden is 6987 K.M. of de gemiddelde lengte van ééne zijde 25593 M.

De diagonalen der zuiderzee zijn allen meer dan 40 K.M. lang.

Driehoeken. De 162 driehoeken zijn genummerd 2—163; no. 1 is de noordelijkste driehoek van Delambre, door Krayenhoff als uitgangspunt gebruikt. 51 Dezer driehoeken hebben geen hoekpunten aan de buitenzijde van het net; 49 hebben één buitenhoekpunt; 46 hebben twee buitenhoekpunten (hiervan 8 zonder en 38 met ééne buitenzijde); 16 hebben drie buitenhoekpunten (hiervan 10 met één en 6 met twee buitenzijden.)

De grootte der driehoeken beoordeelt men het gemakkelijkst naar hun spherisch exces. Dit bedraagt bij de berekeningen van Krayenhoff 1″ voor een oppervlak van 196,57 K.M^{2}. De kleinste driehoek, n°. 53, heeft een spherisch exces van 0″,265; de grootste, n° 86, van 3″,142. De driehoeken n°s 16, 28, 49 en 87 hebben ieder een sph. exces van 2″,6.

nos. drieh.	Som Sph. Exc.	nos. drieh.	Som Sph. Exc.	nos. drieh.	Som Sph. Exc.	Sph. Exc.	Aantal.
2—10	9″,280	61— 70	12″,542	121—130	12″,243	0″ —0″,5	2
11—20	18,014	71— 80	12,623	131—140	12 ,055	0,5—1 ,0	42
21—30	19,227	81— 90	16,671	141—150	11 ,927	1,0—1 ,5	63
31—40	15,948	91—100	11,035	151—163	14 ,570	1,5—2 ,0	36
41—50	12,821	101—110	13,014	te zamen	217 ,167	2,0—2 ,5	14
51—60	12,315	111—120	12,882	per drieh.	1 ,340	2,5—3 ,2	5

Het oppervlak van één driehoek is dus gemiddeld 263,50 K.M^{2}. en van het geheele net 42687,5 K.M^{2}.

Van 149 driehoeken zijn alle hoeken gemeten. In n°. 107 is de sluitfout + 7",652, maar het signaal te Kijkduin was ongemerkt verplaatst (Précis p. XXVIII, 103). Ook bij n°. 31, sluitfout — 5",245, is een vergissing begaan. Wij tellen deze twee driehoeken dus niet mede. Dan hebben 78 driehoeken een sluitfout van 0"—1"; 44 van 1"—2"; 21 van 2"—3" en 4 (n°s. 55, 121, 145, 148) van 3"—4". Verder zijn de sluitfouten:

	Positief.			Negatief.		
	Aantal.	Som.	Per driehoek.	Aantal.	Som.	per driehoek.
a	55	53",520	0",973	38	39",056	1,028
b	15	20 ,026	1 ,335	18	30 ,709	1,706
a b	4	6 ,045	1 ,511	6	10 ,086	1,387
a c	7	3 ,170	0 ,453	4	3 ,530	0,882
te zamen	81	82 ,761	1 ,022	66	83 ,381	1,263

totaal voor 147 driehoeken 166",142; per driehoek 1",130.

Deze cijfers [1]) steunen op de berekening van het spherisch exces door Krayenhoff. Het is later herberekend door Cohen Stuart. Over de onnauwkeurigheden van beide, zie § 19.

Geographische ligging. Het net strekt zich uit van Mont-Cassel en Duinkerken tot Wangeroge en Stolham over 2°59'33" breedte en 5°59 18" lengte; de gemiddelde breedte is 52°17'44" en de gemiddelde lengte 3°2' Oost van Parijs.

78 stations liggen in het tegenwoordige Koninkrijk der Nederlan-

---

[1]) Ter vergelijking teekenen wij aan, dan onder de 115 driehoeken van Delambre et Méchain (zie blz. 264), *vier* voorkomen n°s. 88, 87, 86 en 113) met een sph. exc. grooter dan 3"; de grootste is n°. 88 met 4",15; de kleinste n°. 62 met 0",23. *Vijf* hoeken (in n°s. 57, 54, 95, 61 en 68) zijn kleiner dan 30°; de kleinste in n°. 57 is 22°8'. Eene zijde (in n°. 88) is 58269 M. lang; alle andere zijn korter dan 50 K.M. De kleinste, in n°. 62, is 8338 M.

Bij de Engelsche Triangulatie daarentegen zijn de zijden gemiddeld 54 K.M. lang. In Engelsch Indië is één (eenzijdig gemeten) zijde van 340 K.M. De grootste driehoeken zijn van 9 Sept.—18 Oct. 1879 gemeten tusschen Mulhacen en Tetica in Spanje en Filhaoussen en Sabiha in Algerië. De zijden zijn: MT = 82827; FS = 105179; TS = 225712; TF = 257412; MS = 269847 en MF = 269927 M. Het spherisch exces van MFS = 70",7; van den vierhoek 114",2. De vierhoek komt overeen met Groningen, Terschelling, Maastricht, Bergen o. Z.

den, 18 in Duitschland, 15 in België en Frankrijk. Van de driehoeken liggen in:

Nederland:	109 geheel,	16 met twee hoekpunten,	12 met één hoekpunt.
Duitschland:	15 „	6 „ „	9 „ „
België en Fr.:	10 „	6 „ „	7 „ „

Van de 78 Nederlandsche stations behooren 54 tot **a**; 14 tot **b**; 4 tot **c**; 2 tot **ab**. 4 zijn niet bezocht. Van de 109 Nederlandsche driehoeken behooren 68 tot **a**; 19 tot **b**; 10 tot **a b**; 12 tot **a c**. Van de 16 bovenvermeld: 12 tot **a**; 4 tot **b**. Van de 12: tot **a** 10; tot **b** 2.

De Nederlandsche stations strekken zich uit van Aardenburg tot Borkum en Onstwedde, over eene breedte van 2°18′54″ en eene lengte van 3°35′50″, terwijl de gemiddelde breedte is 52°25′52″ (3′20″ benoorden Amsterdam) en de gemiddelde lengte 2°54′49″ Oost van Parijs (7′40″ Oost van Utrecht). [1])

Algemeene vorm van het net. Uit al het bovenstaande volgt reeds, dat het net van Krayenhoff uitnemend gevormd is, zoo goed als geen enkel net van deze uitgebreidheid uit vroeger tijd, en slechts zeer weinige uit de laatste jaren. De driehoeken zijn in alle provinciën ongeveer even groot en de zijden hebben de meest geschikte lengte voor eene primaire triangulatie, die tevens tot grondslag eener secundaire moet dienen. Langere zijden zijn in Nederland ook niet te verkrijgen. De zijden snijden elkander nergens, diagonalen ontbreken, maar de 51 veelhoeken geven genoegzame contrôle.

Het zwakste deel zijn de driehoeken n°s 2—10; in het bijzonder zijn n°s 3, 4 en 5 ongunstig van vorm. Krayenhoff zelf verklaart, dat hij deze keten gaarne anders hadde ingericht, maar „de omstandigheden van het terrein gedoogden geene andere schikking.” Eenige kruisingen ter contrôle waren hier zeer gewenscht; nog beter zou het geweest zijn als Krayenhoff ook de stations Kemmel, Kortrijk en Mont l’Enclus had bezocht. Maar zijn bijzonder doel was de topographie van de Noordelijke Nederlanden: secundaire waarnemingen zijn op de stations n°s 1—12 niet gedaan, en zijne choro-topographische kaart gaat slechts tot Brugge. De keten van Duinkerken

---

[1]) De breedten van Krayenhoff zijn nauwkeurig op 1″ à 2″. De lengte van Duinkerken, door Kr. op 2′23″ aangenomen, is 5″,5 minder.

tot Middelburg mat hij alleen om *voorloopig* te kunnen steunen op de waarnemingen van Delambre. In Nov. 1803 had Krayenhoff nog het vaste voornemen om zelf in Friesland van Jacobi tot L. Vrouwen Parochie in driehoek n° 121 een basis van 10 K.M. te meten, maar de omstandigheden hebben dit ten eenenmale verhinderd. In de jaren 1807 en 1810 stond de raadsman van Koning Lodewijk op een te slechten voet met de Fransche Regeering om haar basis-apparaat ter leen te kunnen vragen.

Maar overigens is het net op Nederlandsch grondgebied voortreffelijk ingericht. De acht niet bezochte stations liggen aan de buitenzijde van het net. Alleen Biesselt en Borkum hadden een weinig tot de nauwkeurigheid kunnen bijdragen.

Voorwaarden. Het driehoekennet van Krayenhoff telt $p = 103$ stations plus $p' = 8$, waar niet gemeten is; $r = 252$ wederkeerige richtingen en $r' = 21$ eenzijdige richtingen; $h = 473$ hoeken (benevens 33 om op 22 punten den tour d' horizon aan te vullen). Er zijn dus in het geheel $h—2 (p—2) =$ **255** voorwaarden.

De $h = 473$ hoeken van het net bevatten **51** *rondmetingen*, behalve de 22 bovengenoemd. $r—p + 1 =$ **150** is het aantal *driehoeks- of veelhoeksvergelijkingen.* Er zijn 149 driehoeken (n°s 31 en 107 mede gerekend), waarin alle hoeken gemeten zijn, en de zuiderzee-vijfhoek, welks hoeken uit de omliggende driehoeken af te leiden zijn.

$r + r'—2 (p + p') + 3 =$ **54** *zijdenvergelijkingen.* Er zijn 51 veelhoeken, die ieder met den sinusregel van Krayenhoff ééne zijdenvergelijking geven. De overige drie liggen verborgen bij den zuiderzee-vijfhoek. De zijde Urk-Lemmer is uit Naarden-Utrecht te berekenen, zoowel oostelijk als westelijk omgaande. In het Précis Historique tableau II zijn dan ook 52 zijden langs twee wegen berekend (zie blz. 224).

Een vijfhoek is bepaald door 7 gegevens: van de zuiderzee zijn alle hoeken en alle zijden bekend, dus drie voorwaarden, n.l. ééne veelhoeksvergelijking en twee zijdenvergelijkingen. Berekent men hoek Harderwijk-Urk-Enkhuizen uit de driehoeken n°s. 97, 98, 99, 100 en 84, dan is de som der vijf hoeken volgens tableau I = 539°59′58″,934; het spherisch exces (berekend met den kromtestraal volgens Krayenhoff) = 6″,661 en de sluitfout alzoo — 7″,727.

Uit vier hoeken en drie der zijden kan men de beide andere zijden berekenen. Zie nader § 20.

Toen Krayenhoff zijn Précis Historique schreef, was Gauss nauwelijks met zijne publicaties over de **methode der kleinste quadraten** begonnen. Het ligt voor de hand, dat Krayenhoff van deze geen gebruik heeft gemaakt. Wel is het vreemd, dat noch de Gelder, Verdam [1]) en Kaiser, noch Delprat, van Kerkwijk en van der Star deze methode op de metingen van Krayenhoff hebben toegepast. Dit is het eerst gedaan door Cohen Stuart in 1862.

Men kan de *middelbare fout* van één hoek afleiden, zoowel uit de sluitfouten der rondmetingen als uit die der driehoeken en ook met den sinusregel van Krayenhoff uit ieder der 51 veelhoeken.

Is t de sluitfout van één rondmeting, bestaande uit a hoeken, dan is de *m. f.* van iederen hoek $= \sqrt{\frac{t^2}{a}}$. Is d de sluitfout van één driehoek, dan is de *m. f.* van ieder der drie hoeken $= \sqrt{\frac{1}{3} d^2}$. Is ε het verschil der log. sin. van de linker en rechter basishoeken eens veelhoeks en μ de wortel uit de som van de quadraten der verschillen van die log. sin. voor 1″, dan is de *m. f.* van één der basishoeken $= \frac{\varepsilon}{\mu}$ (zie blz. 236).

Heeft men n rondmetingen, driehoeken of veelhoeken, dan is de *m. f.* van één hoek, afgeleid uit:

de sluitfouten der n rondmetingen $= m_1 = \sqrt{\left(\frac{1}{n}. \text{ Som } \frac{t^2}{a}\right)}$

de sluitfouten der n driehoeken $= m_2 = \sqrt{\left(\frac{1}{3n}. \text{ Som } d^2\right)}$

den sinusregel met n veelhoeken $= m_3 = \sqrt{\left(\frac{1}{n}. \text{ Som } \frac{\varepsilon^2}{\mu^2}\right)}$

---

[1]) Verdam heeft in zijn Methode der kleinste Quadraten, Groningen 1850 blz. 206—214 uitvoerig weergegeven wat Gauss over de veelhoeken om Leeuwarden en Drachten had gezegd, maar over de rest van het net niet gesproken.

Cohen Stuart [1]) vindt op deze wijze voor het net van Krayenhoff de volgende waarden:

	Rondmetingen.			Driehoeken.		Veelhoeken. [2])		
	n	*a*	m_1	*n*	m_2	*n*	*a'*	m_3
a	45	259	0",532	93	0",703	31	387	2",675
b	23	132	0,618	33	1,052	9	102	3,353
c	3	17	0,475	—	—	—	—	—
a b	2	10	1,555	10	2,403	6	72	4,596
a c	—	—		11	0,674	5	56	2,685

Ik hecht aan de *m. f.* volgens de methode der kl. qu. berekend, niet de groote waarde, die zeer vele astronomen en geodeten er aan toeschrijven.

Zoodra het aantal voorwaarden klein is, heeft de *m. f.* volstrekt geen beteekenis meer: één enkele groote sluitfout maakt al de andere tot schand. B. v. voor de hoeken **a b** wordt $m_2 = 1'',572$ als men driehoek n°. 121 weglaat, en $m_3 = 0'',975$ zonder den veelhoek om Gouda.

Voor de hoeken **a** en **b** is het aantal voorwaarden vrij groot, en de *verhouding* hunner *m. f.* leert, dat de hoeken **b** veel minder nauwkeuriger zijn dan **a**. Krayenhoff had dit zelf (Précis p. XXIX, 12,30) reeds opgemerkt. De omstandigheid, dat $m_1 < m_2 < m_3$, is ook bij de triangulatien van den nieuwsten tijd een zeer gewoon verschijnsel.

---

[1]) C. S. heeft hierbij de correcties, op blz. 266, noot [1]) vermeld, opgenomen, en voor m_2 het spherisch exces nieuw berekend. Driehoek no. 31, die hij medetelt, heb ik weggelaten. De *m. f.* voor **c**, **a b** en **a c** heeft C. S. in zijne verhandeling niet medegedeeld.

[2]) In dit deel der tafel beteekent *a'* het aantal hoeken, dat voor de berekening van m_3 in aanmerking komt. Dit is grooter dan het aantal basishoeken, want voor de veelhoeken om de stations n°s 22, 23, 36, 60, 68, 69 en 74 heeft C. S. telkens twee hoeken **b** of **c** verworpen en berekend uit de omliggende hoeken **a**. In de veelhoeken om n°s 25, 59 en 66 moest één basishoek en in die om n°s 18, 34 en 89 moesten twee basishoeken geconcludeerd worden.

§ 17. *Instrumenten en waarnemingsmethoden.*

Krayenhoff heeft voor zijne primaire driehoeksmetingen, na het jaar 1800, uitsluitend gebruikt gemaakt van den repetitiecirkel volgens Borda. Van 1801—1808 gebruikte hij een exemplaar van dit instrument, dat door van Swinden uit Parijs was medegebracht (zie blz. 235.) In 1803 schreef hij:

„Wij [n.l. Krayenhoff en de Gelder] bedienden ons van eenen zeer uitmuntenden gewerkten repetitiecirkel van Borda, door Lenoir [vervaardigd], hebbende 16 fransche duimen [= 433 m.M.] middenlijn binnen den verdeelden rand; en namen na eenige weinige proeven, daadlijk de methode aan, om tegelijk elk éénen der kijkers te behandelen, ten einde van het juist pointeeren der voorwerpen volkomen zeker te zijn, en de misslagen te ontgaan, welken niet zeldzaam voorvallen op zwakke en dreunende torenzolderingen, wanneer men zich namelijk, vooral bij het meten van groote hoeken, ten einde door de kijkers beurtelings te kunnen zien, van plaats veranderen moet. Bij deze voorzorge voegden wij nog eene andere, te weten om bij de herhaling van elke hoekmeting telkens van voorwerpen te verwisselen, waardoor men beoogde het verschil te middelen, dat uit de onderscheidene wijze van de voorwerpen te zien, welligt zou ontstaan kunnen."

Dergelijke uitmuntende voorschriften geeft Krayenhoff ook in zijne Instructie voor de geographische Ingenieurs. Delambre en Méchain observeerden in den regel alleen.

Op de meeste torens van de jaren 1810 en 1811 was geen ruimte genoeg voor dezen grooten cirkel en gebruikte Krayenhoff een kleineren, van 10 duim (271 m.M.) middellijn, vervaardigd door Bellet een der medewerkers van Delambre. De kijkers van dit nieuwe instrument waren veel korter en de kruisdraden bezaten een zeer hinderlijke parallaxis. Hieraan, en aan de laterale refractie, schrijft Kr. de geringere nauwkeurigheid der waarnemingen b toe (zie blz. 239).

Voor de breedtebepalingen te Amsterdam en te Jever bediende Kr. zich van een derden cirkel, middellijn 14 duim = 379 m.M., dien hij op eigen kosten door Lenoir had laten vervaardigen en die voortreffelijke niveaux bezat.

De repetitiecirkels bestonden uit een verdeelden cirkel en twee kijkers, de een B boven, de ander O onder den verdeelden rand. Men bracht den cirkel in het vlak gaande door het standpunt en de beide lichtstralen komende van de voorwerpen p en q. Nu wordt

B op 0° gesteld en vastgezet; de cirkel gedraaid tot dat B op *p* gericht en daarna O op *q* gericht. De cirkel wordt nu weder gedraaid tot O op *p* gericht is en dan B losgemaakt en gedraaid tot hij op *q* ingesteld is. Aan B zijn *vier* alhidaden met nonien verbonden; deze nu aflezende vindt men het dubbele bedrag van den hoek tusschen *p* en *q*. Zoo gaat men voort; na elke evene repetitie worden de nonien afgelezen (zie blz. 228). Bij de breedte bepalingen wordt de cirkel verticaal gesteld en in de plaats van kijker O komt een niveau. B wordt op 0° gebracht en door draaien van den cirkel op de ster gericht. Dan wordt het niveau horizontaal gesteld, vastgeklemd en de cirkel 180° in azimuth omgedraaid. De kijker B wijst nu naar de andere zijde van het zenith; men maakt B los, richt hem weder op de ster en leest de nonien af: deze geven den dubbelen zenithafstand.

Krayenhoff zegt niets over de inrichting zijner cirkels en ik weet niet waar of zij gebleven zijn [1]) en of zij nog bestaan. Waarschijnlijk kwamen zij geheel overeen met die der fransche graadmeters. De twee van Delambre hadden 43 en 35 c.M. middellijn en waren centesimaal verdeeld in 0,1 gr. Ieder der vier nonien gaf direct 0,01 gr. = 32″,4 en bij schatting 8″. Eén der cirkels van Méchain was sexagesimaal verdeeld in 10′, met nonius op 30″. Die van Krayenhoff had waarschijnlijk nonien op 20″, want zijne aflezingen zijn bijna altijd op 5″ afgerond. De groote cirkel van Delambre had kijkers met een brandpuntsafstand 21,2 duim = 574 m.M.; bij zijn kleinen cirkel waren de kruisdraden aanvankelijk ook slecht geplaatst, maar hij wist dit bezwaar te overwinnen (Précis p. XXIII; Base du S. M. II p. 228, 260, 272; I p. 114).

Op standplaatsen zoo weinig stevig, dat zij voor de tegenwoordige theodolieten onbruikbaar zijn, kon men met deze repetitiecirkels nog behoorlijke waarnemingen doen. Ook met de luchtsgesteldheid nam men het zoo nauw niet als tegenwoordig. Schreiber, de Directeur der Preussische Landesaufnahme heeft verklaard, dat met

---

[1]) „Krayenhoff bezat de volledigste verzameling van werktuigen tot het doen van natuurkundige proeven en waarnemingen van geheel ons vaderland. Een groot deel er van heeft hij omstreeks één jaar voor zijnen dood te Amsterdam publiek doen verkoopen" (v. d. Weijde).

de tegenwoordige werktuigen meer dan 1500 instellingen (die met het aflezen der mikroskopen ieder slechts één minuut tijd kosten), slechts in zeer gunstige jaren mogelijk zijn. (Z. f. V. 1879, s. 105). Krayenhoff bracht het per jaar tot 8000 repetities en meer. Eén serie van gemiddeld 20 repetities was binnen het uur afgeloopen. Den 4den Aug. 1811 werden te Westerstede van 's ochtends $7^1/_2$ tot 's avonds 6 ure, 15 serieën gemeten. Niet zelden echter moest een serie na weinige repetities wegens de invallende duisternis, de regen, de heirook (deze was vooral hinderlijk te Oldeholtpade) enz. worden gestaakt. Zulke serieën deelt Kr. in zijne manuscripten even goed mede als andere, goed geslaagde, ofschoon hun bij het samenstellen van tableau I natuurlijk geen stemrecht gegeven kon worden.

Krayenhoff begon altijd met kijker B op 0° te stellen. Hij heeft dus niet getracht om door reïtereeren de verdeelingsfouten te elimineeren. Delambre deed dit wel bij de breedtebepalingen.

Krayenhoff heeft waarschijnlijk steeds alle vier nonien afgelezen, ofschoon de afzonderlijke aflezingen nergens vermeld worden. Het schijnt, dat de tusschenaflezingen even nauwkeurig werden verricht als de laatste (zie Breda, serie 1), maar zij werden alleen gebruikt om de regelmatigheid der meting te kunnen beoordeelen. Voor de definitieve uitkomst werd alleen de laatste aflezing door het aantal repetities gedeeld (zie blz. 228).

Welke nauwkeurigheid kon men met deze cirkels bereiken? Volgens Delambre bedroegen de verdeelingsfouten (voor de vier nonien te zamen?)' omstreeks 12″, en de nauwkeurigheid der aflezing 3″. De fout van het instellen op een ster bedroeg wel 2″, en op een toren of signaal zeker even veel. Nemen wij eene serie van 20 repetities, dan is de *m. f.* der instellingen $2'' \sqrt{40} = 13''$. Dit gecombineerd met de verdeelings- en afleesfouten geeft voor het verschil der eerste en laatste aflezing een *m. f.* van $\sqrt{(12^2 + 2 \times 3^2 + 160)} = 18''$, of de *m. f.* der einduitkomst 0″,9 [1]). In de

---

[1]) Deze berekening wijkt een weinig af van die, welke Bessel (Astron. Nachr. 1834, Bd. 11 s. 269) in een analoog geval opstelde. In dezelfde verhandeling heeft Bessel er de aandacht op gevestigd, dat men ook de tusschenaflezingen bij de repetitiemethode kan benuttigen. Maar tevens blijkt

jaren 1802—1808 werden voor elken hoek gemiddeld bijna drie serieen gemeten en in 1810 en 1811 omstreeks vijf serieen. Er blijven, na aftrek der te verwerpen serieën, voor de metingen a niet veel meer dan twee per hoek over, dus de nauwkeurigheid van het gemiddelde omstreeks = 0″,6. Hierbij komen nog de fouten, buiten het instrument. De torens waren niet altijd geschikt voor scherpe instellingen [1]), de spitsen helden dikwijls over en vooral de schijngestalten door ongelijke verlichting moeten zeer hinderlijk geweest zijn. Deze laatste bezwaren vallen *bijna* [2]) geheel weg, wanneer lampen of heliotropen de richtpunten zijn. Maar er moeten nog meer oorzaken van fouten wezen, anders zou men met de tegenwoordige hulpmiddelen gemakkelijk eene veel grootere nauwkeurigheid dan 0″,5 kunnen bereiken, en toch is deze slechts bij uitzondering overtroffen [3]).

Vooreerst kan het instrument tot constante fouten aanleiding geven. Struve e. a. hebben bij hunne repetitie*theodolieten* het zooge-

---

hieruit hoe gering en onzeker het voordeel is. Het vereischt de kennis van de verhouding der nauwkeurigheid van de aflezing en de instelling. Bessel bepaalde de laatste uit waarnemingen op weinige meters afstand, maar bemerkte later, zeer tegen zijne verwachting, dat op groote afstanden de nauwkeurigheid *veel* geringer is: eene ondervinding die Schreiber later ook opgedaan heeft.

[1]) In 1802 was die te Rotterdam niet voorzien van een signaal; dit is de eenige reden die Kr. opgeeft voor de herhaling der hoeken c in 1810.

[2]) Gauss (Briefwechsel mit Schumacher II, s. 30) ondervond, dat ook een heliotroop schijngestalten kan vertoonen; en Bessel verkoos voor afstanden beneden 30 à 40 K.M. signalen boven heliotropen (Gradmessung in Ostpreussen, s. 66).

[3]) Het Wesernet, in 1886 en 1887 gemeten door de Preussische Landesaufnahme, telt 38 drie- en veelhoeken, en de *m. f.* van één hoek uit hunne sluitfouten berekend is 0″,49. Bij twee driehoeken is de sluitfout grooter dan 2″. Onderzoekt men enkel de waarnemingen op één station verricht, dan is de *m. f.* veel kleiner, en zoodra zulk een net bij andere aangesloten moet worden, waren de correcties, die de hoeken ondergingen, veel grooter dan 0″,5. Vergelijk ook Jordan-Steppes I, s. 134—137. Zoodra de hoeken tot driehoeken verbonden worden, vertoonen zich fouten, die te voren niet opgemerkt werden, en door de „polygonanschluss" komen er weder nieuwe fouten bij.

naamde *glijden* opgemerkt, waardoor de uitkomsten te klein moeten worden. Naar de meening van Bessel behoeft een goed vervaardigd instrument dit gebrek niet te bezitten. Gauss ondervond het in de laatste jaren zijner meting, toen het instrument wat uitgesleten was. Of de repetitie*cirkels* deze constante fout ook bezaten, valt moeielijk uit te maken. Bij de waarnemingen van Delambre (zie blz. 264), is de constante fout uit de sluitfouten der driehoeken afgeleid $= + 0'',13$; bij Méchain $= + 0'',36$, bij Krayenhoff $- 0'',001$ en bij Krayenhoff uit de rondmetingen $+ 0'',06$. Het is dus niet waarschijnlijk, dat bij de cirkels van den laatste de hoeken met deze glijdingsfout behept waren. Het bezit van twee kijkers behoedt voor onderscheidene fouten, waaraan theodolieten wel onderhevig kunnen zijn, en die door de bewegelijkheid van den pijler, den limbus enz. veroorzaakt worden.

Een bron van fouten, onafhankelijk van het instrument, is de zijdelingsche straalbreking. Over dit onderwerp wordt zeer ongelijk geoordeeld. Gauss was in 1825, na zijne metingen in O. Friesland, volkomen overtuigd van het bestaan der laterale refractie. Struve heeft ze in 1829 willen berekenen, Jordan heeft haar bestaan krachtig verdedigd. Daarentegen steekt Schreiber er den draak mede, en beschouwt ze alleen als een uitvlucht en zondenbok voor slechte waarnemers. Perrier bemerkte er niets van bij zijne vizierstralen van 270 K.M.

Er kan dunkt mij geen redelijken twijfel aan wezen, of zijdelingsche lichtbreking bestaat. Een verschillende dichtheid (drukking en temperatuur) der lucht in horizontalen zin komt gewoonlijk voor. Geheel locale onregelmatigheden door schoorsteenen, zandvlakten enz. kunnen de afwijking zeer groot maken. De beelden van torens vertoonen volgens Delambre meermalen de wonderlijkste verschuivingen. Baeyer bemerkte belangrijke zijdelingsche afwijkingen van heliotropenlicht. Hiertegen kan men zeggen: ik observeer alleen als de luchtsgesteldheid gunstig is, en als de beelden rustig en scherp zijn, zal er ook wel geen laterale refractie wezen; of: de afwijkingen vallen even dikwijls in den eenen als in den anderen zin uit en verdwijnen dus uit het gemiddelde. M. i. verdiende de zijdelingsche straalbreking een veel nauwkeuriger en uitvoeriger studie, dan haar tot nog toe ten deel is gevallen. Maar het onderzoek naar

verborgen fouten is moeielijk, tijdroovend, weinig loonend en daarom wordt er in de meeste wetenschappen weinig aan gedaan.

Het N.O. van ons land geeft tot laterale refractie in het bijzonder veel aanleiding: Gauss en ook onze ingenieurs te Uithuizermeeden hebben het ondervonden. Nu geeft men dikwijls aan Struve de eer, dat hij het eerst op de laterale refractie gewezen heeft, ofschoon ik uit zijne waarnemingen die met den besten wil niet kan afleiden. Daarom is het noodig nog eens duidelijk te zeggen, dat Krayenhoff zeer beslist het bestaan er van heeft aangenomen (Précis p. 12, 30) en er — m. i. niet ten onrechte — een deel der fouten van zijne waarnemingen b aan toeschreef. Delambre had geen bepaald oordeel over deze zaak uitgesproken (Base I p. 106, 159).

Een belangrijk en vaak zeer moeielijk deel der geodesische waarnemingen, is het *centreeren.* Delambre was de eerste, die hierbij naar eene groote nauwkeurigheid streefde. De handelwijze van Krayenhoff blijkt uit het voorbeeld in de Instructie en in Précis p. 18 et 21. Hij bepaalde de afmetingen van den torenomgang en nam het midden daarvan als het centrum aan. Maar in vele gevallen lag de torenspits niet verticaal boven dit centrum, en reeds in 1803 klaagt Krayenhoff dat dit een zeer merkbare bron van fouten is. De repetitiecirkel was echter geen geschikt instrument om deze overhelling der spits in richting en grootte te bepalen en ik heb niet kunnen vinden, dat Kr. er ooit eene correctie voor aangebracht heeft. Toen de theodoliet in gebruik kwam, ging dit beter; de tegenwoordige methode (meten van een kleine basis buiten den toren) is geloof ik het eerst door Schumacher (1817) toegepast (Briefwechsel mit Gauss I 136, 146, II 29), en ook door Gauss en Bessel gebruikt. Hoe groot de fouten bij Kray. waren kan ik niet beoordeelen; Gauss vermoedde te Jever *één meter!* maar omdat de geheele excentriciteit in dit station slechts 3 Meters bedroeg, is een zoo groote fout ondenkbaar. Volgens Cohen Stuart heeft Kr. bij de centreeringsberekeningen dikwijls kleine rekenfouten begaan (zie blz. 266 noot).

Een kleine bron van fouten, eigenaardig aan den repetitiecirkel, wordt door Krayenhoff niet vermeld. De onderste kijker van dit instrument is excentrisch bevestigd, bij den cirkel van Méchain 20 ijnen = 45 m M. rechts van de as. Is deze kijker gericht op het

linker voorwerp en dit a K.M. verwijderd, dan zal de hoek 9″,3/a te groot gevonden worden, en is de kijker op het rechter voorwerp gericht, 9″,3/a te klein. Na een even aantal repetities is de fout dus 4″,64 $\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a'}\right)$ In den regel zal hij alzoo zeer klein geweest zijn, voor den hoek Amsterdam in driehoek no. 64, b.v. 0″,13. Deze excentriciteit heeft geen invloed op de sluitfouten der rondmetingen en der driehoeken, maar wel is zij zeer merkbaar in de zijdenvergelijkingen.

Voor de azimutbepalingen volgde Krayenhoff tot 1810 de methode van Delambre: meten van den hoek tusschen een toren en de zon. Deze scheeve hoek werd tot den horizon herleid; het azimut der zon volgde uit het tijdstip der waarneming. Zeer nauwkeurig was deze methode niet en zij veronderstelt groote vaardigheid bij den waarnemer en nauwkeurige kennis van de straalbreking. Kray. heeft een groot aantal van deze waarnemingen gedaan, o. a. op den Hettenheuvel, maar ze ten slotte allen verworpen. Te Amsterdam en te Jever gebruikte hij een grooten kijker, draaibaar om een horizontale as; deze wordt gericht op het aardsche voorwerp, dan hooger gericht en de *tijd* bepaald, waarop de zon door de verticaal van dat voorwerp gaat. Deze methode, door Kr. zelf uitgedacht, is goed gevonden, maar staat toch verre ten achter bij de tegenwoordige handelwijzen, (afkomstig van Roy) waarbij men op de sterren (meestal de poolster) richt. Maar de kijkers van Kr. waren te zwak om bij dag de poolster te kunnen zien, en bij nacht zou een lamp op het aardsche voorwerp noodig geweest zijn. Ook was de plaats der poolster 4^s en die der zon slechts $0^s,67$ onzeker.

1^s fout in den waarnemingstijd geeft met de zon reeds 10″ fout in het azimut, en dus is het niet te verwonderen, dat de waarnemingen van Krayenhoff onderling een enkele maal 30″ tot 60″ afwijken.

§ 18. *Astronomische Uitkomsten van Krayenhoff. Nauwkeurigheid der hedendaagsche Waarnemingen.*

Vóór Méchain et Delambre mat men de poolshoogte (breedte) met behulp van groote quadranten en reusachtige sectors. De Fransche

astronomen voerden den repetitiecirkel in, welke een tijd lang op het vaste land van Europa zeer in aanzien was, maar in Engeland nimmer bijval gevonden heeft. In Engeland gebruikte men den zenithsector van Ramsden, welk instrument als het wonder van zijn tijd is geroemd. Toen door Reichenbach te München, Repsold te Hamburg, e. a. de kunst om nauwkeurige randverdeelingen te maken tot een groote hoogte was gebracht, werd de repetitiecirkel ook op het vaste land vervangen door het universaalinstrument en den meridiaancirkel.

In het eerste vierendeel dezer eeuw was de poolshoogte der beroemdste observatoria nog één of meer secunden onzeker [1]. Zoo werd voor de breedte van Greenwich — „une des plus sures que l'on connaisse dans l'univers entier" — in 1810 51°28'40" aangenomen en thans heet zij 38",3. Parijs heette in 1810: 48°50'14"; thans 11",5. Voor Göttingen vond Gauss in 1820 51°31'50",0 en in 1828 47",85; thans 48",43. Zelfs Königsberg, waar de groote Bessel waarnam, is niet onveranderd gebleven: in 1815 heet het, dat men met 54°42'50",0 „gewiss ist nicht 1/4" zu irren", in 1820 vindt dezelfde onovertroffen nauwkeurige waarnemer 50",7.

In Nederland heeft men bijna 100 jaren lang geteerd op de bepalingen van Cassini. In 1801 vond Triesnecker [2]) door berekening van de beste toen bekende waarnemingen voor de breedte en lengte, te Leiden, obs. br. 52°8'30", thans 9'27"; lengte 2°6'14", thans 8'50", voor die te Utrecht, domtoren br. 52°5'41", thans 28"; lengte 2°44'23", thans 47'3".

In 1803 bewees Krayenhoff door zijne bepaling, dat de breedte van het observatorium te Utrecht 18" kleiner was dan men toen aannam. Zie ook blz. 232.

Krayenhoff ging aanvankelijk uit van de breedte van Duinkerken en het azimut te Watten, beide in 1796 en 1793 door Delambre bepaald. Tableau IV van het Précis berust op deze twee gegevens. Hij beschouwde zijn eigen bepalingen oorspronkelijk alleen als con-

[1]) Door Zach is dit uitvoerig en bij herhaling aangetoond, o. a.: Monatliche Correspondenz 1804, Bd 9 s. 270—285 en Correspondance Astronomique 1823 t. 8 p. 32 en t. 11 p. 30.

[2]) Allg. Geographische Ephemeriden, 1803, Bd 11 s. 658. Zie ook Monatl. Corr. 1803, 8, s. 503, 352.

trôlemiddel voor de nauwkeurigheid der triangulatie. Zij waren vrij talrijk, maar slechts weinige er van zijn tot ons gekomen. In het Précis worden de waarnemingen te Amsterdam en te Jever uitvoerig beschreven. In de verhandeling van het jaar 1803 vermeldt Krayenhoff de uitkomst voor 's Gravenhage observatorium (later Paleis van den Kroonprins) en de vier serieën te Utrecht. Hij heeft bij bijna al deze bepalingen den zenithsafstand van de poolster in bovenste of onderste culminatie gemeten. De uitkomsten van Delambre en Krayenhoff waren:

STANDPLAATS.	DATUM.	Ster en Culminatie.	AANTAL.		UITKOMSTEN.		
			Serieën.	Repet.	Gemidd.	Max.	Min.
Duinkerken.	Jan. 1796	Poolster, *b*	5	154	51°2′15″,89	18″,01	12″,01
tourelle de	„ „	„ *o*	9	200	13 ,78	18 ,14	11 ,05
l'intendance.	Maart „	β Kl. Beer *b*	18	244	14 ,91	18 ,77	12 ,18
	Jan. „	„ „ *o*	4	66	11 ,72	13 ,72	8 ,20
's Hage, *obs.*	1801/2	Poolster	zeer	vele	55°4′49″,52	?	?
Utrecht, *obs.*	26/27 Mrt. 1803	Poolster *o*	2	70	52°5′	12″,9	10″,3
„ *Domtoren*	28/29 „ „	„ *o*	2	80	52°5′	31 ,8?	29 ,3
Amsterdam, *W.T.*	Sept. Dec. 1803	„ *b*	11	324	52°22′30″,187 ± 0,328	32 ,322	28 ,968
„ „	Apr. Mei 1811	„ *o*	13	426	30 ,315 ± 0,957	35 ,380	25 ,115
Jever, *Kasteel*	Aug. Sept. 1811	„ *b*	7	244	53°34′23″,745 ± 0,319	25 ,062	21 ,347
„ „	Aug. 1811	α, γ, ϵ Gr. Beer *o*	6	210	23 ,713 ± 0,569	24 ,817	22 ,503

Het gemiddelde voor Duinkerken is 14",73; de reductie op het driehoekspunt — 5",34, dus dit punt 51°2'9",4; maar naar gelang der straalbreking, die men veronderstelt, is de uitkomst 8",69 tot 11". Krayenhoff nam 8",73; Bessel in 1841: 8",85; Delambre zelf 9",2. Bepalingen van den nieuwsten tijd gaven 8",9 [1]).

Uit de driehoeken n°s 31 en 31* blijkt, dat het observatorium te 's Hage 242 M. = 7",82 noord en 353 M. oost van den toren ligt.

De waarnemingen te Utrecht waren door de Gelder onjuist berekend (zie blz. 234); ik neem de uitkomst der herberekening van Zach en Bürg. De waarneming van 28 Maart was, door het ongunstige weder, minder goed gelukt. De Domtoren ligt 16",93 ten noorden van het toenmalige observatorium (zie blz. 232).

Voor Amsterdam [2]) en Jever heb ik de middelbare fout van de gemiddelden berekend. De herleiding tot het driehoekspunt bedraagt te Amsterdam 3,792 M. = — 0",1224 en te Jever 8,787 M. = — 0",284.

De bepalingen van het azimut Watten-Gravelines door Delambre in Juni 1793 bestaan uit 10 serieen van 128 repetities (benevens 4 verworpen serieen). De grootste onderlinge afwijking is 18".

De bepalingen van Krayenhoff voor het azimut Amsterdam—Utrecht in April 1811 werden verricht op 9 dagen met te zamen 48 waarnemingen (benevens 5 die verworpen zijn). De uitkomst was 332°41'19",94 *m. f.* ± 3",28. Max. van één waarneming 42'2"; min. 40'44". Te Jever werden voor het azimut van Varel in Aug. en Sept. 1811 op 8 dagen 46 waarnemingen verricht (en 16 verworpen). Uitkomst 321°20'34",905 *m. f.* ± 3",02. Max. 21'13"; min. 20'3".

---

[1]) Delambre zelf was over zijne waarnemingen te Duinkerken weinig tevreden, en verklaarde: Abrégé d'Astronomie, 1813, p. 606: la latitude de Dunkerque m'a toujours paru la moins sûre des cinq.

[2]) In de „Levensbijzonderheden", blz. 365 schrijft Kr.: „in de maand Februari van 1839 heeft hij aan de Hollandsche M^ij^ van Wetenschappen te Haarlem eene mededeeling ingezonden, betreffende de geographische ligging van Amsterdam, door hem in 1811 ten nauwkeurigste en strengste bepaald. Dit stuk werd niet alleen met welgevallen ontvangen, maar is ook besloten, om hetzelve in de werken der M^ij^ op te nemen en te doen drukken."

Ik kan deze verhandeling in de werken der M^ij^ niet vinden.

Ten einde de nauwkeurigheid der uitkomsten van Krayenhoff te beoordeelen, moeten wij ze vergelijken met latere bepalingen van onbetwist grootere zekerheid. De instrumenten van den nieuweren tijd zijn van veel betere kijkers en randverdeelingen voorzien dan die van Kr. Ook zijn de sterreplaatsen veel nauwkeuriger bekend dan te zijner tijd. De *m. f.* van een breedtebepaling is dikwijls kleiner dan $0'',1$, en ook de declinatie van een ster schijnt op een klein deel van een secunde na, nauwkeurig, *maar de ware onzekerheid is veel grooter.* Zoodra twee of drie verschillende methoden worden aangewend, wijken de uitkomsten niet zelden zoo onrustbarend veel van elkander af, dat men geneigd is om te vragen of de hooggeroemde nauwkeurigheid der sterrekundige bepalingen begint en eindigt met de berekening der *w. f.* van één reeks [1]).

Voor de bepaling der **poolshoogte** van een plaats zijn vooral drie methoden in gebruik: **A** zenithsafstanden van sterren in of bij den meridiaan, genomen met een meridiaankijker of een universaal instrument; **B** waarnemingen met een passage instrument in den eersten verticaal (de groote cirkel oost-zenith-west) en **C** meten van het verschil der zenithsafstanden van twee sterren (methode Horrebow-Talcott) [2]). In Pruissen en enkele andere landen heeft men voor

---

[1]) De sterrekundigen berekenen gewoonlijk de zoogenaamde *waarschijnlijke fout* van hunne uitkomsten. Deze *w. f.* heeft het voordeel van slechts 0,6745 der zoogen. middelbare fout te wezen. Volgens de theorie van Gauss moet men één tegen één kunnen wedden, dat de fout van het resultaat niet grooter is dan de *w. f.* De kans dat de fout 2, 3, 4 of 5 maal de *w. f.* bedraagt, moet wezen: $^{10}/_{56}$, $^{1}/_{23}$, $^{1}/_{143}$ of $^{1}/_{1429}$.

[2]) Misschien wenschen enkele lezers eene korte omschrijving dezer drie methoden. De declinatie van een ster (complement van haar afstand tot de pool) zij δ; de zenithsafstand bij de onderste culminatie noemen wij o; die bij de bovenste culminatie z als zij aan de noordzijde, z' als zij aan de zuidzijde plaats vindt. φ is de poolshoogte van het station. Dan vindt men:

uit éóne culmininatie: $\varphi = \delta - z$ of $= \delta' + z'$ of $= 180° - \delta - o$.
en uit de beide culminaties van een zelfde ster: $\varphi = 180° - z - o =$
$= 180° + z' - o$ } **A**

En uit de zenithsafstanden van twee sterren: $2\varphi = \delta + \delta' + z - z'$ . . . . . . **C**

B: Men stelt een kijker, draaibaar om een horizontale as, in den eersten verticaal en bepaalt den tijd $2t$, die verloopt tusschen de beide doorgangen S en S′ van een zelfde ster door dat vlak. Is Z het zenith en P de pool,

vele plaatsen meer dan één methode (meestal **A** en **B**) gevolgd. En nu verschillen de uitkomsten gewoonlijk geweldig veel. Uit talrijke voorbeelden [1]) kies ik drie bepalingen uit den allerlaatsten tijd, die door de meest geoefende waarnemers, met de voortreffelijkste instrumenten verricht zijn:

Jauerling in 1888: **A** 48°20'20",807 *w. f.* ± 0",070. **B** 21",315 *w. f.* ± 0",089. Rauenberg (bij Berlijn) in 1886: **A** 52°27'12",48. **B** 11",84. **C** 11",80. in 1887 **A** 12",64. Kiel (sterrewacht) in 1887: **A** 54°20'29",05. **B** 28",52. C 27",99.

Over Jauerling zegt Tinter (April 1889): „Die Differenz 0",508, ein Ergebniss, welches bekanntlich auf vielen Stationen aufgetreten ist, und dessen Ursache noch nicht mit Bestimmtheit angegeben werden kann". Voor Rauenberg (het geodesisch centraalstation van Duitschland) zegt Helmert (Dec. 1887): bij **B** en **C** zijn dezelfde sterren waargenomen; hun verschil met **A** „weist auf systematischen Fehler der Sternörter hin". Het is waar, dat twee waarnemers voor de declinatie van een zelfde ster wel eens 1" verschillen, maar de uitkomsten te Kiel, *met dezelfde instrumenten* als te Rauenberg, toonen dat er nog andere oorzaken wezen moeten. En daar men in elk geval niet weet welke sterreplaatsen goed, welke fout bepaald zijn, is men met deze uitvlucht niet veel verder gekomen.

---

dan zullen de boldriehoeken Z P S en Z P S' gelijk en gelijkvormig zijn en een rechten hoek hebben in Z. De hoek Z P S = t (in graden), en dus Cos P = tg ZP. Cotg S P of Cos t = Cotg φ. Cotg δ, alzoo

tg φ = tg δ / Cos t . . . methode **B**.

Voor **A** kan men alle sterren (ook de zon) gebruiken. Voor **B** en **C** neemt men sterren met kleinen zenithsafstand. Bij **B** en **C** hangt alles af van de juiste kennis van δ. Bij **A** kan men δ elimineeren, maar heeft men te kampen met alle moeielijkheden, welke het meten van groote verticale hoeken medebrengt, zooals buiging, refractie, verdeelingsfouten, ongelijke temperatuur, enz.

Methode **A** is reeds eeuwen lang in gebruik en werd door Snellius en Krayenhoff gevolgd; **B** is in 1824 door Bessel ingevoerd; **C** komt in de laatste jaren in de gunst.

[1]) De voorbeelden zijn ontleend aan de officieele verslagen, voorkomende in de jaarlijks verschijnende: Verhandlungen der Internationalen Erdmessung en aan de lijsten door Prof. Bakhuijzen in 1888 en 1887 voor deze Verhandlungen samengesteld.

Niet beter is het gesteld met de **azimut** bepalingen. Slechts enkele malen zijn hierbij twee methoden gebruikt, maar dan ook vertoonden zich belangrijke verschillen voor. Het azimut Kiel—Hohenhorst vond men in 1887 op twee manieren: 166°47′37″,63 en 36″,88. Dit is een goede overeenstemming; meermalen wijken twee uitkomsten eenige secunden van elkander af. Het azimut Rauenberg—Glienick was door Baeyer in 1859 = 178°12′35″,8 *w. f.* 0″,32 gevonden, en in 1886 vindt men 39″7. Het azimut Lommel—Camp vond Houzeau = 20°45′17″,6 en terzelfder tijd Adan = 27″,0.

Natuurlijk mag men nu ook geen onbepaald vertrouwen schenken aan die breedte- of azimutbepalingen, waarbij twee methoden ongeveer dezelfde uitkomst gaven of waarbij slechts één methode gebruikt is.

De sterrekundigen leggen zich met een verbazende lankmoedigheid bij deze verschillen neer. Twintig jaren geleden trokken zij reeds de aandacht, maar zeer weinig verneemt men van pogingen om hunnen oorzaak uit te vinden. Men is op de oude wijze voortgegaan, en heeft een paar honderd nieuwe breedtebepalingen uitgevoerd, die niet beter sluiten dan de vroegere. In April 1862, op de eerste bijeenkomst der Europeesche Graadmeting te Berlijn, schatten de astronomen de „durchschnittliche Fehler einer Pohlhöhe—Bestimmung auf $^1/_3$ sec." Men kan niet in ernst beweeren, dat tegenwoordig eene grootere zekerheid bereikt is. Na eenig gegoochel met de methode der kleinste quadraten [1]) ziet de *w. f.* der einduitkomst er overigens klein genoeg uit. B. v. Voor het azimut te Lommel, bovengenoemd 21″,5 ± 0″,6. De breedte van Fichtelberg (Saksen) werd gevonden: **A** 50°25′47″,75 ± 0,19 en later 47″,91 ± 0,17;

[1]) Hoe Kaiser zijn *w. f.* berekend heeft, zegt hij niet. Leveren twee serieën, volgens dezelfde of verschillende methode, de uitkomsten $a \pm p$ en $b \pm q$, dan nemen vele astronomen als eindresultaat $\frac{1}{2}(a + b) \pm \frac{1}{2}\sqrt{p^2 + q^2}$; anderen echter $\left\{a + (a - b)\frac{p^2}{p^2 + q^2}\right\} \pm \frac{1}{2}\sqrt{p^2 + q^2}$. De eersten moeten dus veronderstellen, dat de beide serieën gelijke en tegengestelde constante fouten $= \frac{1}{2}(a - b)$ bezaten, de anderen dat deze constante fouten $(a - b)\frac{p^2}{p^2 + q^2}$ en $(a - b)\frac{q^2}{p^2 + q^2}$ zijn. De eerste veronderstelling is geheel willekeurig; de tweede zonder twijfel onjuist.

B 46″,74 ± 0,14: Einduitkomst 47″,47 ± 0,10. Het azimut Leiden — Delft, in Juli—Oct. 1870 door Becker in twee serieen, ieder van 6 waarnemingen, bepaald was 28°6′ 57″,87 ± 0,222 en 56″,59 ± 0,346; eindresultaat volgens Kaiser en v. d. Sande Bakhuijzen 57″,50 ± 0,18.

In de derde plaats de **lengtebepalingen**. Het verschil van den sterretijd der beide stations op hetzelfde oogenblik, is hun verschil in lengte. Die tijd bepaalt men door sterwaarnemingen, hetzij in den meridiaan, hetzij in den eersten verticaal. Bovendien moet er een signaal gegeven worden, dat op beide stations ter zelfder tijd waargenomen wordt. Vroeger gebruikte men hiervoor eclipsen, sterbedekkingen door de maan, enz.; voor korte afstanden ook buskruitontbrandingen op een tusschengelegen punt. In 1879 is het lengteverschil Tetica—M.Sabiha (zie blz. 270) bepaald door signalen met electrisch licht. Maar sedert 1850 worden bijna uitsluitend telegraphische seinen aangewend, en deze bezitten een veel grootere nauwkeurigheid dan men noodig heeft. Want het zwakke punt der lengtebepalingen is de waarneming en electrische opteekening van het oogenblik, waarop een ster achter de draden van een kijker voorbijgaat, welke waarnemingen dienen tot bepaling van den gang en stand van het uurwerk. Bij deze laatste waarnemingen komt de zoogenaamde *persoonlijke fout* in het spel. Ieder mensch, ook de meest geoefende sterrekundige, zal dien doorgang van de ster iets vroeger of later aanteekenen, dan hij werkelijk plaats heeft. En deze persoonlijke fout is niet altijd even groot; de gezondheidstoestand van den waarnemer, zijn vermoeidheid, de helderheid der ster, de snelheid en richting harer beweging, de aard van den kijker, enz. hebben er invloed op. Eene herhaalde en zorgvuldige bepaling van het verschil der p. f. der beide waarnemers, verwisseling van stations met medenemen van hun instrument, zijn de voorzorgen, die echter niet zelden onvoldoende zijn in acht genomen. En geheel vrij maken van de veranderlijkheid der p. f. kan men zich toch niet. B. v. het lengteverschil Leiden—Bonn, is in Mei/Juni 1870 op 10 dagen bepaald. Het resultaat was $10^m 26^s,841$ *w. f.* ± 0,017. De beide sterrekundigen: Valentiner en Albrecht waren uitnemende waarnemers; Kaiser beschouwde hunne bepalingen als voortreffelijk, en toch verschillen de beide laatste dagen nog $0^s,235$, en zou de

uitkomst $26^s,817$ geweest zijn, als de eerste en de laatste dag weggelaten waren.

Maar gelukkig bestaat er voor de lengtebepalingen een controle, die de poolshoogten en azimuts missen. Voor de laatste twee staat elk station op zich zelf; bij lengtebepalingen kan men gesloten drie- of veelhoeken vormen, waarin de som van de lengteverschillen der zijden = 0 moet wezen. In 1887 waren 239 lengtebepalingen tusschen ± 125 stations volbracht; er moeten dus omstreeks 115 sluitfouten gevormd kunnen worden. Het zou een kleine moeite wezen om deze op te maken, en geen groot werk om ze voorloopig te vereffenen. Maar te vergeefs zoekt men dit in de verslagen der Internationalen Erdmessung. Slechts kleine groepen zijn vereffend. Elf lengtebepalingen in Oost-Duitschland, bijna allen door dezelfde waarnemers uitgevoerd, met 5 sluitfouten gaven een *m. f.* van $0^s,03$ voor ééne bepaling Deze uitkomst wijst weder op verborgen fouten, want de *w. f.* der afzonderlijke bepalingen wisselde tusschen $0^s,013$ en $0^s,007$.

Nog drie voorbeelden, hoe weinig beteekenis de *w. f.* van een lengtebepaling heeft. In 1887 werd gevonden: Memel—Königsberg = $2^m14^s, 228$ *m. f.* ± $0^s,012$; Goldap—Memel = $4^m46^s,987$ ± 0,016; Goldap—Königsberg = $7^m11^s,147$ ± 0,009. Alzoo de sluitfout $0^s,068$, en de ware *m. f.* van één bepaling ± $0^s,039$. — Voor den vierhoek Parijs, Lyon, Génève, Neufchatel zijn de *w. f.* 6, 14, 14 en 15 duizendste secunden, en de sluitfout — $0^s,43$. In 1885 werd daarom Parijs—Lyon op nieuw bepaald, en $0^s,765$ grooter gevonden dan vroeger; nu is de sluitfout dus + $0^s,335$. — Het lengteverschil Berlijn—Parijs is in April en Juni 1877 gelijktijdig door twee commissies bepaald; de Fransche commissie vond $44^m13^s,99$, de Duitsche $44^m13^s,86$ *w. f.* ± $0^s,005$.

De onzekerheid van één lengtebepaling is dus zeker niet kleiner dan $0^s,03 = 0'',45$. Door een vereffening, als boven bedoeld, kan de nauwkeurigheid zeker aanmerkelijk grooter worden.

Wanneer later de vraag behandeld wordt: is de triangulatie van Krayenhoff voldoende voor een graadmeting, dan mogen wij op onze breedte de tegenwoordige onzekerheid der breedtebepalingen op ongeveer $0'',3$, die der lengteverschillen op $0^s,03$ stellen, dat is voor beide 9 à 10 meters.

Voor wij de astronomische uitkomsten van Kr. met de latere bepalingen vergelijken, moeten wij nog twee zaken aanstippen. Ten eerste: is de poolshoogte van een plaats op aarde constant of is zij aan veranderingen onderhevig? Groote seculaire veranderingen zijn te Parijs, Greenwich en Kopenhagen niet opgemerkt; op den Pulkowa bij Petersburg kwam men tot het besluit, dat de poolshoogte aldaar met 1″ per eeuw afnam. Kleine veranderingen heeft men dikwijls meenen te vinden; volgens enkele sterrekundigen is er zelfs een dagelijksche schommeling van 0″,2. In 1883 werd besloten om over deze zaak onderzoekingen in te stellen, maar in 1888 bleek er nog zoowat niets voor gedaan te wezen. [1])

Ten tweede: Alle nieuwere bepalingen in Nederland zijn op andere standpunten dan die van Kr. gedaan. Alleen te Utrecht is de afstand zeer klein. Wij hebben (blz. 262) reeds opgemerkt, dat de geoïde dikwijls aanmerkelijk van een ellipsoïde afwijkt. In den laatsten tijd heeft Helmert hierover belangrijke studien in het licht gegeven (die mij bij het schrijven van § 15 nog onbekend waren). Sedert lang weet men dat in bergachtige landen: in de Krim, den Kaukasus, bij de Alpen, de Harz enz. groote *loodafwijkingen* voorkomen, maar ook in vlakke landen, b.v. bij Moskow en in de Vereenigde Staten zijn deze waargenomen. Het nieuwste voorbeeld is uit de omgeving van Berlijn. De bepalingen van 1886 en 1887 gaven o. a.:

Station.	Breedte.	Lengte.	Afwijkingen in:		
			Breedte.	Azim.	Lengte.
Glienicke b. H. .	52°37′38″,94	13°17′22″,27	— 2″,75	— 3″,78	— 4″,76
Rauenberg . . .	27′12″,64	22′ 8″,115	normaal Station.		
Glienick b. Z. .	16′12″,51	22′41″,83	+ 3″,68	+ 0″,65	+ 0″,82

Bij afstanden gelijk Amsterdam-Leiden zijn afwijkingen van eenige secunden dus niet onmogelijk.

[1]) Men moet hierbij onderscheiden: veranderingen van de ligging der as in de aarde en veranderingen van den verticaal op één plaats.

Het was den wensch van Kaiser (Annalen II s. 46) om deze questie uit te maken door ieder jaar in Leiden een volledige bepaling der poolshoogte te verrichten. Maar die wensch is niet vervuld.

Voor eenige plaatsen in den omtrek van Nederland zijn de afwijkingen volgens Helmert, in *breedte:* Parijs + 1″,7; Duinkerken + 1,8; Nieuwpoort + 1,3; Lommel + 6,0; Dangast (bij Varel) + 4,1; Wangeroge + 3,1; Helgoland + 0,2. In *lengte* (Parijs = 0): Duinkerken — 5″,3; Nieuwpoort — 4″,4; Helgoland — 2″,7.

Deze afwijkingen zijn de verschillen: directe waarneming minus de ligging berekend met de aardafmetingen van Clarke (zie blz. 262).

Wegens de groote afwijking te Lommel gevonden, heeft Helmert meermalen den wensch geuit, dat op denzelfden meridiaan in Nederland eenige breedtebepalingen verricht zouden worden. Vervuld is die wensch nog niet; 's Bosch, Stavoren en Terschelling zouden anders in aanmerking komen.

De *breedtebepalingen* in Nederland, na Krayenhoff uitgevoerd, zijn: [1])

Standplaats.	Waarnemer.	Jaar.	Methode. blz. 286.	Aantal sterren.	Resultaat en *w. f.*	Max.	Min.
						Uit één ster.	
Leiden O. St.	Kaiser.	1838	B	5	52°9′28″,16 ± 0″,15	28″,24	27″,55
„ O. St.	Oudemans.	1848/49	B	46	27 ,40 ± 0 ,073	29 ,41	25 ,76
„ M. C.	Kam en v. H.	1862/8	A	23	19 ,96 ± 0 ,007	20 ,89	19 ,32
Utrecht M. K.	Schr. v. d. Kolk.	1857/8	B	14	52°5′10″,58 ± 0 ,14	12 ,03	9 ,42
„ Un. In.	Blauw	1881	A	11	9 ,64 ± 0 ,2	10 ,5	8 ,4
Deventer Ath.	v. d. Willigen.	1852	—	—	52°15′9″,27	—	—

De Oude Sterrewacht te Leiden lag volgens Oudemans 98,2 M. = 3″,18 noord en 414,5 M. = 21″,80 west van de saaihal (het driehoekspunt van Kr.). De afstand O.St. tot den meridiaancirkel der nieuwe sterrewacht wordt nergens opgegeven [2]); volgens de platte

[1]) Kaiser: Astron. Nachr. Bd. 17 s. 100; 18 s. 3. — Oudemans: Dissertatie 1852 p. 89,110. Kam en van Hennekeler: Annalen der Sternwarte, Bd. 2 s. 110—118. — Schroeder v. d. Kolk (zie blz. 282): Verslagen K. A. v. W. 1859, deel 9 blz. 199. — Blauw: Astron. Nachr. 101 s. 171 — v. d. Willigen: Letterbode 1852 *a* blz. 58 en een (mij niet bekend) boek: Bepaling der poolshoogte voor Deventer door V. S. M. v. d. Willigen. Dev. 1852. quarto.

[2]) Wat zeer vreemd is. Kaiser geeft: Astron. Nachr. Bd. 60 s. 284 een verschil van 7″,1 in breedte en 0s,62 = 9″,3 in lengte, wat met zijn platte grond in Bd. 1 der Annalen niet te rijmen is. Krayenhoff geeft (Letterbode 1804 *a* blz. 240) voor het verschil Saaihal — O.St.: 3″,11 en 22″,09. Twee hoeken, door Kr. op de O.St. gemeten vindt men in het Tijdschrift ter Bevordering der Mathematische Wetenschappen, Purmerend 1828 blz. 46 en 104.

grond ligt de M.C. 231 M. = 7",47 zuid en 130 M. = 6",84 west van het torentje, waar Oudemans observeerde. De overeenkomst van diens uitkomsten met de *zeer talrijke en nauwkeurige bepalingen* van Kam en van Hennekeler is dus prachtig.

Het Universaal Instrument van Blauw stond 0",19 zuid van den Mer. Kijker en 18",79 zuid van den Domtoren. Het verschil tusschen Blauw en v. d. Kolk bedraagt dus 0",7 en wordt door Prof. Oudemans aan de onzekerheid van de declinatiën van de gebruikte sterren toegeschreven. De standplaats van v. d. Willigen (Athenaeum) lag 0",34 noord van den toren, die volgens de M.B. op 52°15'8",12 ligt.

De breedte der Saaihal te Leiden is dus volgens Kam = 52°9'24",25 en die des Domtorens te Utrecht volgens Blauw = 52°5'28",43, volgens v. d. Kolk = 29",13. Het geodesisch breedteverschil van Saaihal en Domtoren bedraagt 3'55",38.

Uit de gegevens van Kr., met de constanten van Clarke, volgt voor het verschil in breedte: Amsterdam W.T.—Saaihal = 13'6",51, Amsterdam—Utrecht D.T. = 17'1",89, Saaihal—'s Hage kerktoren = 4'43",22. Wij hebben dus:

's Hage Obs.	volgens Kr.	52°4'49",52	berek. uit Kam's bepaling 48",85
Utrecht Obs.	„ „	52°5'11",6	„ „ Bl. 11",5 (uit v.d. K 12",2)
Utrecht D.T.	„ „	52°5'29",8	„ „ Bl. 28",43 (uit v.d. K. 29",13)
Amsterdam W.T.	„ „	52°22'30",13	„ „ Kam 30",76 (uit Bl. 30",32)

Het geodesisch verschil Jever—Dangast is mij onbekend.

Het grootste dezer verschillen is + 0",87. Oudemans oordeelde in 1852 een verschil van + 0",85 wel verklaarbaar uit onjuistheden in de sterreplaatsen. Men zou er de onzekerheid der refractie bij kunnen noemen.

Het *azimut* door Krayenhoff te Amsterdam gemeten, is schitterend bevestigd door de bepaling van Prof. Oudemans. [1]) Deze vond in 1879/80 voor het azimut Utrecht—Amersfoort 248°22'45",76 *m. f.* ± 0",3. Hiervan afgetrokken de hoek Amersfoort—Utrecht—Amsterdam, die in tableau I = 95°30'5",961 en in tabl. III vereffend is tot 4",750 komt voor het azimut Utrecht—Amsterdam 152°52'39",80 (of 41",01) en hieruit voor het azimut Amsterdam—Utrecht 332°41'23" (of 24"), terwijl Kr. 20" *m. f.* ± 3" had gevonden. Dit zou zelfs

---

[1]) Publications de la commission géodésique néerlandaise, nº. I. La Haije 1881.

voor twee bepalingen van den tegenwoordigen tijd een voldoende overeenstemming mogen heeten.

Uitgaande van het azimut Watten—Duinkerken, berekende Krayenhoff via de stations n°s. 3, 5, 7, 10, 15, 18, 23, 32 en 36 het azimut Utrecht—Amersfoort op 248°22′42″,123. Bij deze berekeningen worden 28 hoeken gebruikt, en toch is het verschil met Oudemans slechts 3″,6. Berekend met de constanten van Clarke zou het verschil bijna nul wezen. Deze 28 hoeken hebben bij de vereffening veranderingen ondergaan, welker algebraïsche som + 0″,6 bedraagt, en tenzij men de overeenstemming aan een toeval wil wijten, moeten deze hoeken en hunne vereffeningen dus aan Krayenhoff zeer goed gelukt zijn.

Gauss [1]) heeft voor het azimut Bremerlehe—Varel opgegeven 58°15′58″,861; hieruit heb ik voor het azimut Jever—Varel berekend 321°20′35″,5 terwijl Krayenhoff 34″,9 ± 3″ vond. Daar het azimut van Gauss waarschijnlijk niet direct gemeten is, maar afgeleid was uit bepalingen te Hamburg of Göttingen, hecht ik aan de volkomen overeenstemming hier minder waarde, dan voor Amsterdam.

In de tabellen der Internationalen Gradmessung, 1883, (zie blz. 287) vindt men nog opgegeven: Leiden (Observatoire) — Delft = 28°7′36″,54 *w. f.* ± 0″,18. Daar men dit cijfer dus allicht voor vertrouwbaar zou houden, moeten wij over deze bepaling in eenige bijzonderheden treden. De uitkomst der metingen van Becker is op blz. 289 vermeld. Kaiser wenschte die te herleiden tot den grooten koepel van het observatorium, die 10,070 M. noord en 9,225 M. oost van het standpunt van Becker gelegen is, hetwelk zelf 1,98 M. zuid en 5,34 M. oost van den meridiaancirkel lag. Daarvoor moest de afstand van Delft bekend zijn. Zoowel uit de secundaire metingen van Krayenhoff (zie blz. 229) als uit de coördinaten der Meetkunstige Beschrijving vindt men zonder moeite: Delft NK — Leiden Saaihal = 18375 M., en daaruit Delft — standpunt Becker = 17994 M. De reductie op den koepel bedraagt dus + 38″,84 benevens + 0″,38 voor de convergentie der meridianen, en de uitkomst is alzoo 28°7′36″,72.

Kaiser [2]) ging op de volgende wijze te werk. In het jaarboekje

[1]) General-Bericht über die Mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1865, s. 22.

[2]) Annalen der Sternwarte in Leiden 1870, Bd. 2 s. [220].

van Lobatto (1826) vond hij voor de geographische ligging van Delft 52°0'48" en 2°1'31",5 O. van Parijs; op de topographische kaart las hij af: 52°0'46" en 2°1'30". De ligging van het observatorium, volgens de eigen waarnemingen van Kaiser en zijne medewerkers, was 52°9'20" en 2°8'44" (?), en zoo besloot Kaiser: dat het verschil in breedte 8'32" of 8'34" en dat in lengte 7'12",5 of 7'14" is („also die Charte in Uebereinstimmung mit Lobatto"). Uit deze verschillen berekent Kaiser nu, met de constanten van Bessel, den afstand van Delft—Becker = 17905,8 M. Maar het berekende azimut sluit niet met het gemeten, „und die Entfernung zwischen dem Thurm von Delft und der Drehkuppel der Sternwarte ist auf 100 M. unsicher geblieben." [1])

Uit de geographische coördinaten van Krayenhoff (Topographische Waarnemingen) en die der M. B. is de afstand Leiden—Delft vrij nauwkeurig te berekenen, maar natuurlijk moet men dan: 1° ook voor Leiden de br. en l. van Kr. aannemen, en 2° rekenen met de aardafmetingen die Kr. gebruikte.

Kaiser vond voor de herleiding tot den Koepel alzoo + 39",04 met eene onzekerheid van ± 0,23. De convergentie der meridianen heeft hij vergeten. Zijn resultaat had moeten luiden: 28°7'36",92 ± 0",29.

Het is moeielijk om bij de *berekening* van een azimut meer soorten van fouten te begaan. Maar ook de bepaling zelf is niet geheel vertrouwbaar. 1° was het geen gelukkig denkbeeld om een standpunt te kiezen, dat van buiten nergens zichtbaar is. 2° men richtte op de zonnestralen, die door den vergulden bol van den toren te Delft werden teruggekaatst. Noch de middellijn, noch de rondheid van dien bol zijn voldoende bepaald. 3° de toren is later door den bliksem getroffen en hersteld; in 1881 rekende men daarom een nieuwe bepaling noodig (Publications etc I. p. 1). 4° Prof. Bakhuijzen bemerkte spoedig na zijn komst in Leiden (1873), dat het universaalinstrument van Becker een gebrek bezat, hetwelk reeds in 1860 bestaan moet hebben, en dat „het azimut van Delft door die fout vele secunden onjuist kan zijn, en dus noodzakelijk moet herhaald worden". [2])

---

[1]) Zou men in het buitenland werkelijk geloofd hebben, dat de afstand tusschen twee der oudste steden van Holland in het jaar Onzes Heeren 1870 nog 100 M. onzeker was?

[2]) Verslag van den staat der sterrenwacht te Leiden, 1872/3 blz. 16,18. — 1873/4 blz. 15. — Annalen IV s. II.

Al was dus dit azimut aan het primaire net van Krayenhoff verbonden, zou men er geen vertrouwen in kunnen stellen, zoolang de bovengenoemde bedenkingen niet zijn weggenomen. Voor de secundaire meting van Kr. is het een aardige bevestiging (zie blz. 229).

Lengtebepalingen. Die van Krayenhoff zelf waren van geen belang (zie blz. 238). In 1803 vond J. C. A. Wagner [1]) uit eene waarneming der zonsverduistering van 17 Aug. 1803, dat het observatorium te Utrecht $11^m 8^s,8$ oost van Parijs lag, dus de Domtoren $11^m 9^s,3$, dat is 1^s meer dan tegenwoordig aangenomen wordt. Den 1sten Nov. 1806 is het lengteverschil Amsterdam W.T. — Utrecht obs. bepaald. [2]) Moll ontstak op den toren van Loenen buskruitseinen (telkens 60 gram), die te Amsterdam door Keyser (zie blz. 232), te Utrecht door van Beeck Calkoen werden waargenomen. Het lengteverschil werd bij vijf bepalingen gevonden: $56^s,9$; 57,4; 56,8; 56,8 en 56,8, gemiddeld $56^s,9$ wat $0^s,3$ grooter is dan de geodesische bepaling van Krayenhoff in het jaar 1803. Men was van plan om nog meer zulke bepalingen tusschen andere plaatsen te doen, maar daartoe is het niet gekomen. Ik zie ook niet in welk nut ze in een vlak land als het onze konden hebben.

Kaiser [3]) vond in 1829/32 uit 43 bedekkingen van 10 sterren door de maan voor de lengte der oude sterrewacht $8^m 35^s,97$ *w. f.* $\pm 0^s,19$ O. van Parijs, en hieruit volgt voor den meridiaancirkel der nieuwe sterrewacht $8^m 35^s,51$. Tegenwoordig neemt men $8^m 35^s,22$ aan. Kaiser liet niet na om op te merken, dat zijne uitkomst zeer goed met de geodesische bepaling van Krayenhoff overeenkwam.

Sedert het jaar 1867 zijn een aantal telegraphische lengtebepalingen te Leiden uitgevoerd. Voor het lengteverschil met den meridiaancirkel der nieuwe sterrewacht is gevonden:

Jaar.	Leiden tot:	Lengteverschil en *w. f.*	Waarnemers:
1867	Göttingen	$21^m 50^s,108 \pm 0^s,022$	Kam en v. H. — Albrecht.
„	Leipzig	31 37 ,679 ± 0 ,04	„ „ — Valentiner.

[1]) Monatliche Correspondenz von Zach, Bd. 8 s. 352; Bd. 9 s. 335.

[2]) Alg. Konst. en Letterbode 1807 *a* blz. 21. Calkoen beschreef de bepaling en is in den war met den Domtoren en het Observatorium. Zie ook Letterbode 1824 *a* blz. 373.

[3]) Alg. K. en Letterbode 1836 *a* blz. 379. Memoirs Royal Astron. Society 1837, vol. 10 p. 318. Er is een kleine fout in de berekening der *w. f.* De *w. f.* van één bepaling is 1",26. Het max. is $39^s,47$, het min. $32^s,07$.

1867 Dangast	$14^m 34^s,529$		Kam en v. H. — Tietjen.
1868 Brussel	0 27 ,44	± 0 ,027	Kam — E. Quetelet.
1870 Bonn	10 27 ,006	± 0 ,017	Valentiner — Albrecht.
1880 Greenwich	17 56 ,30	(voorloopig)	H.G. en E.F.v.d.Sande Bakhuijzen.
1884 Parijs	8 35 ,213	± 0 ,011	Prof. Bakhuijzen — Bassot.

De eerste drie zijn gelijktijdige bepalingen. Göttingen is niet geheel zeker. Greenwich en Parijs zijn nog niet in bijzonderheden gepubliceerd. Voor Parijs geeft het Fransche bericht $8^m 35^s,222$.

Men kan uit deze bepalingen ook de lengteverschillen der buitenlandsche plaatsen afleiden, en deze vergelijken met de directe bepalingen:

Leipzig—Bonn	$21^m 10^s,673$;	gevonden in 1864:	$10^s,69$.	Verschil	$-0^s,02$
Brussel—Greenwich	17 28 ,86;	„ „ 1853:	28 ,9	„	0,0
Bonn—Greenwich	28 23 ,306;	„ „ 1864:	23 ,31	„	0,00
Bonn—Parijs	19 2 ,219;	„ „ 1877:	2 ,261	„	— 0,042
Parijs—Greenwich	9 21 ,087;	„ „ 1872;	21 ,00	„	+ 0,087

De sluitfouten zijn dus zeer bevredigend, want Parijs—Greenwich is of zal worden overgedaan.

Loodafwijkingen in Nederland. De meridiaan van Parijs is door Cassini ingevoerd; hij loopt over het observatorium en op den Montmartre plaatste Cassini een meridiaanteeken, 0,3 M. = 0",02 oost daarvan [1]). Duinkerken ligt volgens Delambre 0°2'22",7 oostelijk van dit teeken. Krayenhoff (Précis p. 34,150) nam aan 2'23",00 = $9^s,533$ (Kr. zegt ten onrechte $9^s,4667$). Hiervan uitgaande berekende de Gelder het geodesisch lengteverschil van alle andere primaire punten, volgens de aardafmetingen van van Swinden. In 1827 werd alles herberekend met de constanten van Puissant. Voor eenige punten heb ik hieruit de lengte volgens Clarke berekend. Uitgaande van Duinkerken 2'22",72 heeft men:

Met de constanten	van v. Swinden.	Puissant.	Clarke (zie blz. 262).
Leiden, Saaihal	2°9'22",43	19",90	17",48
Utrecht, Domtoren	2 47 10,62	7 ,29	4 ,15
Jever, Kasteel	5 33 70,1	63 ,3	57 ,0

Leiden, meridiaancirkel, is dus geodesisch 2°8'48",84 = $8^m 35^s,26$, of slechts $0^s,04$ meer dan de telegraphische bepaling gegeven heeft.

---

[1]) La Meridienne vérifiée. Paris 1744. p. 277 et LVI. Dit teeken wordt la pyramide de Montmartre geheeten. Voor de lengte van Duinkerken vond Cassini III ook 2'23".

Er is alzoo geen merkbare loodafwijking in lengte tusschen Leiden en Parijs; de lengte van Duinkerken vond Y. Villarceau [1]) in 1863 telegraphisch = 9s,17 = 2′17″,5, of 5″,2 minder dan het geodesisch resultaat van Delambre.

Ook de loodafwijkingen in breedte zijn niet groot. Neemt men voor de breedte van Duinkerken met Krayenhoff 51°2′8″,73 aan, dan heeft men:

Met de constanten van v. Sw.		Puiss.	Clarke.	Astronomische Bep.	Astr.–Cl.
Leiden, Saaihal	52° 9′28″,4	22″,6	21″,9	24″,25 Kam.	+ 2″,4
Utrecht, Domtoren	52 5 27 ,9	27 ,1	26 ,5	28 ,4 Bl.	+ 1 ,9
's Hage, groote Kerk T.	52 4 40 ,0	39 ,8	38 ,6	41 ,7 Kr.	+ 3 ,1
Amsterdam, W. T.	52 22 30 ,2	29 ,2	28 ,4	30 ,1 Kr.	+ 1 ,8
Jever, Kasteel	53 34 28 ,4	21 ,8	20 ,1	23 ,4 Kr.	+ 3 ,3

Maar in het systeem van Clarke bezit Duinkerken = 51°2′8″,73, zelf reeds een loodafwijking van + 1″,6; de geheele loodafwijking in breedte van Leiden in dit systeem bedraagt alzoo + 4″,0 en die van Jever 4″,9. Dit laatste stemt vrij goed overeen met de uitkomsten van Helmert op blz. 292 vermeld. Maar, gelijk deze geleerde opmerkt: „die Kenntniss einer grösseren Anzahl von Lothabweichungen in Holland wäre für das genauere Studium dieser Thatsachen sehr erwünscht”.

§ 19. *De Berekening van het Net.*

Krayenhoff heeft voor al zijne berekeningen gebruik gemaakt van de methoden, formules en tafels van Delambre, (zie blz. 226, 259). Men moet tot het werk van den franschen geleerde: Base du Système métrique, opklimmen om de uitkomsten van Kr. goed te verstaan. Het zou niet moeilijk wezen om voorbeelden aan te halen, dat bekende binnen- en buitenlandsche geleerden het Précis niet juist begrepen hebben.

De reductie der hoeken tot den horizon en de koorden. Brengen

[1]) Y. Villarceau: Comptes Rendus de l'Académie, 1866 t 62, p. 807.

wij twee verticale vlakken door het standpunt van den waarnemer en de beide signalen (of torenspitsen), welker hoek men meten wil. De lichtstralen, die van de signalen tot den repetitiecirkel komen, liggen in die vlakken, maar zijn geen rechte lijnen, doch cirkelbogen met een radius, welke omstreeks 7 maal die der aarde bedraagt. De lichtstralen maken, als zij den waarnemer bereiken, hoeken van $90^\circ + H$ en $90^\circ + h$ met den verticaal en onderling een hoek A. Met den repetitiecirkel, evenals met den sextant, meet men onmiddellijk A; twee nieuwe serieën, met den cirkel verticaal gesteld, geven H en h (zie blz. 228). De „herleiding tot den horizon" is de berekening van den standhoek der beide vlakken $(A + x)$, uit de hoeken A, H en h. Volgens de formules van Delambre is:

$$x'' = \varrho'' \operatorname{Sin}^2 \tfrac{1}{2} (H + h) . \operatorname{tg} \tfrac{1}{2} A - \varrho'' . \operatorname{Sin}^2 \tfrac{1}{2} (H - h) . \operatorname{Cotg} \tfrac{1}{2} A \quad . \; . \; . \quad (1)$$

Met een theodoliet meet men hoek $(A + x)$ direct.

Men projecteert nu den hoek $(A + x)$ op het zeeoppervlak (de geoïde), d. w. z. men zoekt den spherischen hoek tusschen de beide lijnen, waarin de verticale vlakken dit zeeoppervlak snijden. Is dit zeeoppervlak een zuivere bol, en staat de verticaal der waarnemingsplaats loodrecht op dit boloppervlak, dan blijft de geprojecteerde hoek gelijk aan (A + x).

De geoïde is echter een ellipsoïde met onregelmatigheden. De geprojecteerde hoek is dus in het algemeen niet gelijk aan $(A + x)$. Bessel, Gauss, Helmert, hebben dit vraagstuk uitvoerig onderzocht en veel talent is aan de behandeling besteed. De spheroïdische berekening der driehoeken moge theoretisch een belangrijk onderwerp zijn, in de praktijk is zij volkomen overbodig. Het vlak gebracht door de verticaal van station C en het station D, valt niet samen met het vlak door de verticaal van D en het station C. Maar de hoek dezer „Gegenvisuren" is uiterst klein; voor geen der zijden van Krayenhoff bereikt hij 0",01.

Delambre had dit vraagstuk wel niet volledig doorgewerkt, maar toch voldoende bekeken om te kunnen verzekeren, dat deze correctie verwaarloosd kan worden (Base II p. 689).

Wij mogen dus de drie hoeken van een driehoek projecteeren op een bol, die genoegzaam identisch is met het zeeoppervlak tusschen de hoekpunten. Bij de berekening kan men nu: òf van spherische trigonometrie gebruik maken, òf de stelling van Legendre

toepassen (dat een *platte* driehoek, welks zijden gelijk zijn aan de *bogen* van den boldriehoek, hoeken bezit gelijk aan die van den boldriehoek, ieder verminderd met $^1/_3$ van het spherisch exces), òf de spherische hoeken, dat zijn de hoeken tusschen de *raaklijnen* aan de bogen, herleiden tot de *koordenhoeken*. Delambre heeft achtereenvolgens naar alle drie methoden gerekend, maar verkoos ten slotte de eerste. Tegenwoordig rekent men meestal volgens Legendre. Krayenhoff gebruikte de koordenmethode. Bessel [1]) en andere duitsche geleerden hebben deze sterk afgekeurd, en zij is thans bijna geheel verlaten. Voor Kr. kan er geen enkele reden bestaan hebben om ze te verwerpen; integendeel zij is bij de voortloopende berekening der driehoeken de allereenvoudigste, zoodra eenmaal de herleiding tot de koorden is uitgevoerd.

De koordendriehoek is een gewone platte driehoek, maar zijne zijden zijn allen kleiner dan de bogen van den spherischen driehoek. Delambre gaf voor de herleiding der hoeken tot de koorden de formule:

$$- y'' = [(P + Q)^2 .\ \mathrm{tg}\, \tfrac{1}{2} A - (P - Q)^2 .\ \mathrm{Cotg}\, \tfrac{1}{2} A] .\ \varrho'' / 16 R^2 \quad \ldots (2)$$

waarin P en Q de lengten van twee zijden, A de ingesloten hoek en R de straal van den aardbol. De koordenhoek is dus $A + x'' - y''$. [2]).
Delambre gaf drie tafels: no. I van $\mathrm{Sin}^2\ \tfrac{1}{2}(H \pm h)$; no. II van $\left(\frac{P \pm Q}{4\ R}\right)^2$ en no. IV van ϱ'' tg $\tfrac{1}{2}$ A en ϱ'' Cotg$\tfrac{1}{2}$ A. De correcties x en y vindt men daaruit door vier vermenigvuldigingen en twee aftrekkingen. Krayenhoff noemt de waarden uit de tafels n^os^ I en II *facteurs*, en die uit n°. IV: O.

De vergelijkingen voor x en y zijn slechts benaderingen en kunnen bij driehoeken van gewone grootte een paar honderdste secunden onjuist wezen. Bovendien zijn de tafels van Delambre in

---

[1]) Astron. Nachr. 1822, Bd 1 s. 90. Briefwechsel mit Gauss s. 398. „Die Chordenmethode ist mir höchst widerlich; sie ist so unelegant wie möglich." Vergeten wij niet, dat Bessel en Gauss altijd met groot genoegen aanmerkingen op Delambre en andere fransche geleerden maakten.

[2]) $- y''$ is somtijds positief, o. a. in de driehoeken n°. 15 en 155 van Krayenhoff en n°s 23 en 63 van Delambre. — Kr. reduceerde eerst zijn hoeken tot het centrum en berekende dan x en y. Streng genomen moet eerst x berekend worden, dan centreeren en eindelijk y gezocht worden.

te weinig decimalen berekend om 0",01 zeker te geven, al waren de vergelijkingen streng nauwkeurig. Aan Delambre was dit niet onbekend, maar hij verwaarloosde dikwijls correcties van minder dan 0",05. Krayenhoff schijnt het niet opgemerkt te hebben.

Voor de berekening van *y* moet een bepaalde waarde aan R gegeven worden. Delambre nam een bol aan, waarvan 1° = 57020 toises (dus R = 6367512 M.), omdat dit ongeveer de gemiddelde lengte van een meridiaangraad bij zijne meting was. Juister is het om niet den kromtestraal des meridiaans, maar den zoogenaamden gemiddelden kromtestraal van Gauss (1828) $r = b / 1 - e^2 \text{Sin}^2 B$ (zie blz. 261) te gebruiken. Het was zonder twijfel een fout van Krayenhoff om de R van Delambre aan te nemen, maar hard kan men hem hierover niet vallen als men ziet, dat Bessel tot twee malen toe[1]) in dit opzicht een veel grootere onjuistheid begaan heeft.

Delambre en Krayenhoff noemen *y* het spherisch exces van één hoek. De drie correcties *y* voor de drie hoeken van een driehoek moeten te zamen gelijk zijn aan het sph. exc. ε van den driehoek $\varepsilon = P.\ Q\ \text{Sin}\ A.\ \varrho'' / 2\ r^2$.

Krayenhoff heeft het sph. exc. van iederen hoek *tweemalen* berekend. De *y* der eerste berekening vindt men in tableau I; de uitkomsten der tweede berekening in tabl. III. Beide berekeningen verschillen dikwijls vrij belangrijk en zijn meermalen lang niet juist. Cohen Stuart heeft voor alle driehoeken ε opnieuw berekend (zie blz. 270), en daarbij r = 6382200 M aangenomen „zijnde het [meetkundig] midden tusschen den kromtestraal van den meridiaan

---

[1]) Bessel toch nam de straal van den aequator voor den gemiddelden kromtestraal. Bij de graadmeting in Oostpruissen (s. 253, 145) stelde hij r = 6376523 M., in de meening, dat dit de *a* van Delambre (zie blz. 262) was. Hij had dus Base du système métrique, tome 3, niet goed begrepen. Bessel geeft daardoor aan zijn zuidelijksten driehoek een sph. exc. dat 0",019 te groot is. Om een dergelijke reden is het sph. exc. van driehoek n°. 15 in zijne herberekening der fransche graadmeting (Astr. Nachr. 1841, Bd 19 s. 104) 0",05 te klein. Deze onjuistheden zijn niet gering te noemen als men bedenkt, dat Bessel zijne uitkomsten in 0",0001 berekende, en zelfs het eenvoudige theorema van Legendre niet nauwkeurig genoeg oordeelde. De berekeningen der beide driehoeksnetten van Bessel sluiten dan ook niet volkomen, hetgeen zeker eer aan de genoemde onjuistheden mag toegeschreven worden, dan aan de oorzaak die Bessel vermoedt.

en dien van de daarop loodrechte verticale doorsnede voor de breedte 51°30′". Waarschijnlijk heeft C. S. hierbij de constanten van Bessel bedoeld; met deze (zie blz. 262) is voor B = 51°30′ r = 6382170 M. Strikt genomen moet men elken driehoek berekenen met den kromtestraal van zijn eigen breedte (de gemiddelde breedte der drie hoekpunten), en dit kost ook volstrekt niet meer moeite; het verschil is overigens zeer klein en bedraagt tusschen de driehoeken nos. 2 en 163 van Kr. slechts 0,0006 ε.

Als voorbeeld nemen wij den grootsten driehoek, no. 86, van Krayenhoff; de gemiddelde breedte is 52°25′; de log. van $^1/_2$ P. Q. Sin A = 8,7933609. De volgende lijst geeft de waarden van y volgens de tableaux van Krayenhoff en volgens de vergel. (2) met de R = 6367512, die aan de tafels van Delambre ten grondslag ligt. Daarnevens een tafeltje der gemiddelde kromtestralen op 52°25′ volgens de constanten van blz. 262, en die op 51°30′ volgens C. St. en volgens Bessel; met het sph. exc. van driehoek no. 86 volgens ieder dezer kromtestralen.

HOEKPUNT.	Tabl. I.	Tabl. III.	Vergel. (2)	Constanten.	B	r	ε voor no. 86.
Loo	0″,922	0″,908	0″,942	v. Sw.	52°25′	638 0607	3″,1482
Lemelerberg	0 ,924	0 ,910	0 ,909	P.-K.	〃	2203	66
Campen	1 ,344	1 ,324	1 ,356	Bess.	〃	2834	60
				Cl.	〃	3788	51
Som y	3 ,190	3 ,142	3 ,207				
Moest wezen, met R van Del.			3″,1612	C. St.	51°30′	638 2200	3″,1466
Fout der vergel. (2)			0,046	Bess.	〃	2170	67

Geen dezer verschillen bereikt 0″,07, en zij zijn dus volkomen onschadelijk, maar wij merken toch op, dat Krayenhoff twee malen slecht gerekend heeft, en dat C. St. dus wèl heeft gedaan met ε voor alle driehoeken nieuw te berekenen. Des niettegenstaande blijft het een fout van C. St. om de r van 51°30′ als de gemiddelde kromtestraal voor alle driehoeken te gebruiken.

Krayenhoff heeft voortdurend met duizendste deelen van secunden gerekend. Tegenwoordig zou men dit niet meer kunnen nalaten,

zonder gevaar om van oppervlakkigheid beschuldigd te worden. Maar vóór Kr. bestond die affectatie van nauwkeurigheid nog niet. Delambre gaf de 0",01 opdat de 0",1 zeker zouden wezen; ook tegenwoordig zou men hiermede nog ruimschoots kunnen volstaan. De 0",001 hebben geen ander nut, dan dat zij den rekenarbeid zeer vergrooten en de publicatie vertragen. Om drie redenen is bij Kr. het gebruik van de 0",001 af te keuren. 1° de nauwkeurigheid der hoekmetingen bedroeg nog lang niet 0",1, en de *voorlaatste* decimaal behoort bij uitkomsten, die men publiceert, vrij zeker te wezen. 2° Kr. heeft voòr de herleidingen x en y de tafels van Delambre gebruikt. Nu hij de derde decimaal wenschte te kennen, had hij direct naar de vergel. (1) en (2) moeten rekenen (hetwelk ook volstrekt niet omslachtiger is), en zelfs dan zou voor vele hoeken de 0",01 onzeker blijven. 3° Kr. gebruikte log. sin. van 7 decimalen, waarschijnlijk die van Callet. Bij hoeken grooter dan 30° (zie blz. 268) kunnen deze op niet meer dan 0",03 nauwkeurig zijn; bij een hoek van 60° geven zij nauwelijks de 0",1. — Om dezelfde reden had Kr. in tableaux II en III bij de zijden (zie blz. 224) de c.M. en m.M. als onzeker kunnen weglaten. Bij de berekeningen gebruikt men toch altijd de log. en bij een zijde van 25 K.M. is 0,000 000 1 in de log. reeds 6 m.M.

Al mogen wij in dit opzicht de handelwijze van Kr. afkeuren, te luide durven wij het niet doen, nu tegenwoordig het verwaarloozen van 0",005 haast een heiligschennis gelijkt. Kr. was eenvoudig, op dit slechte pad, zijn tijd vooruit. Zie blz. 8 bij Snellius.

Voor de berekening der driehoekszijden is een grondlijn noodig. Als zoodanig diende (zie blz. 272) de zijde (koorde) Duinkerken-Montcassel log = 4,4386781 [1]), die Delambre, door tusschenkomst van 25 driehoeken, uit de basis bij Melun (zie blz. 259) had afgeleid. Uit de nieuwe meting van Perrier (zie blz. 265) zou volgen,

---

[1]) Het is wel vreemd, dat Kr. driehoek n°. 1 van Delambre in tableaux II en III onjuist weergegeven heeft. In alle kolommen zijn fouten. De sph. excessen moesten heeten 0",340; 0",464 en 0",390. De log sin. hoek Duinkerken 9,8263731; de log. zijde Watten-Cassel = 4,2811846; de zijde Duinkerken-Cassel = 27458,580. De sluitfout van dezen driehoek was 1",19. Maar de log. in den tekst genoemd, en waar alles op aankomt, is goed.

dat de noordelijkste zijden van Delambre omstreeks $^1/_{100000}$ te lang zijn.

Van Duinkerken tot Aardenburg-Gent vormen de driehoeken een enkelvoudige keten; met deze zijde begint de triangulatie van Nederland, en deze zijde is dus de eigenlijke basis van Kr. voor zoover ons land betreft (zie blz. 271). Ik weet geen nieuwe vertrouwbare bepaling van dezen afstand.

De driehoeken, die Kr. in tableaux II en III beschrijft (zie blz. 224), zijn alzoo platte koordendriehoeken, waarvan de hoekpunten op zeehoogte liggen. Zijn net is dus een deel van een veelvlakkig lichaam, beschreven *in* de geoïde. Deze hoekpunten zijn natuurlijk onzichtbaar; geschikt om op te richten zijn alleen de toppunten der torens en signalen. Liggen deze T en t meters boven het zeeoppervlak, en is a „la distance" uit tableau III, dan is de rechtlijnige afstand der toppen $\frac{T + t}{2\,r}.\,a + \frac{(T - t)^2}{2\,a}$ langer dan a. Voor de zijde Utrecht-Amsterdam is $T = 100$, $t = 80$ M., $a = 35518$, en het verschil $501 + 6 = 507$ m.M., alzoo niet zonder beteekenis. Het is dus vreemd, dat Kr. niet de hoogte der toppunten boven den grond en boven de zee opgeeft (zie Précis p. 15). Delambre had dit wel gedaan.

Het verschil in lengte tusschen boog en koorde $= a^3/24r^2 = 1^{mm},022\ z^3$, de verlenging eener zijde bij hare verplaatsing van het zeeoppervlak tot de hoogte $h = h\,.\,a/r = 1^{mm},567\ z\,.\,h$, en de diepte waartoe de koorde onder het zeeoppervlak daalt $a\,^2/8r = 1958^{m.m}\,z^2$. z is de lengte der zijde a in *myriameters*.

Het net van Krayenhoff is definitief berekend in 1810—1812 en deze berekeningen zijn in hun geheel later nimmer gecontroleerd. In 1827 verbeterde men alleen de drukfouten der eerste editie (zie blz. 223), doch niet de berekening zelf. Zoo bleven b. v. de spherische excessen onveranderd, ofschoon voor tableau V andere aardafmetingen aangenomen werden. Evenzoo hebben de bewerkers der *Meetkunstige Beschrijving* geen tittel of jota in de tafels van Kr. durven veranderen, en zij hebben zelfs niet opgemerkt, dat er een verschil bestaat tusschen de zijden (koorden) van Kr. en de zijden (bogen) der M. B. Zie b. v. de secundaire driehoek H 135 en de bijlagen 1 en 2.

Kleine rekenfouten zijn er in tableau III zeker nog een groot aantal (b. v. voor de zijde Imbosch-Zutphen), maar het is niet waarschijnlijk, dat zinstorende fouten van eenig belang in de editie van 1827 overgebleven zijn.

Wegens den te grooten omvang der verhandeling zullen § 20—24, *het critisch gedeelte, in den volgenden jaargang verschijnen.*

BIJ DE KAART.

De stations van Krayenhoff zijn door een cirkeltje aangeduid, en hunne namen met staande letter gedrukt. De stations der aangrenzende triangulatiën van Tranchot, Erzey en Gauss door een punt en cursieve letter.

In de volgende lijst zijn de rangnummers en namen der stations van Krayenhoff opgegeven. Een cijfer tusschen ( ) duidt aan, dat op zulk een station zoovele extra hoeken gemeten zijn, die niet tot het primaire driehoekennet behooren en alleen dienden om aldaar den tour d'horizon vol te maken (zie blz. 268). Over den aard der stations en signalen, zie blz. 266.

No.
1 Duinkerken.
2 Mont-Cassel.
3 Hondscoten.
4 Nieuwpoort.
5 Dixmuiden.
6 Ostende.
7 Bruggen.
8 Hooglede.
9 Thielt.
10 Gent.
11 Aardenburg.
12 Assenede.
13 Middelburg.
14 Hulst.
15 Antwerpen.
16 Zierikzee.
17 Bergen op Zoom.
18 Hoogstraten.
19 Lommel.
20 Nederweert.
21 Brielle.
22 Willemstad.
23 Breda.
24 Hilvarenbeek.
25 Helmond.
26 Vierlingsbeek.
27 's Gravenhage.
28 Rotterdam.
29 Dordrecht.
30 Leiden. (2)

No.
31 Gouda.
32 Gorinchem.
33 's Hertogenbosch.
34 Grave.
35 Nieuwkoop.
36 Utrecht.
37 Rheenen.
38 Nijmegen. (1)
39 Haarlem. (2)
40 Amsterdam.
41 Naarden. (1)
42 Amersfoort.
43 Imbosch.
44 Hettenheuvel(2)
45 Boekholt.
46 Harderwijk. (1)
47 Loo (Observatorium op de Veluwe).
48 Zutphen.
49 Grol.
50 Harikerberg.
51 Ahaus.
52 Alkmaar. (1)
53 Edam (1)
54 Hoorn.
55 Schagen. (1)
56 Medemblik.
57 Enkhuizen. (1)
58 Urk.

No.
59 Kampen.
60 Lemelerberg.
61 Oldenzaal.
62 Bentheim.
63 Ulsen.
64 Kirch-Hesepe.
65 Kijkduin.
66 Oosterland.
67 Stavoren.
68 Lemmer.
69 Blokzijl.
70 Meppel.
71 Oosteinde.
72 Robbezand.
73 Vlieland.
74 Harlingen.
75 Sneek.
76 Oldeholtpade.
77 Midsland.
78 Ballum.
79 Leeuwarden.
80 Dokkum. (1)
81 Drachten.
82 Oosterwolde.
83 Beilen.
84 Koeverden. (1)
85 Hornhuizen. (1)
86 Groningen.
87 Rolde.
88 Sleen. (2)

No.
89 Uithuistermeden.
90 Holwierda.
91 Midwolda.
92 Onstwedde, (2)
93 Pilsum. (1)
94 Emden.
95 Leer. (1)
96 Bassel. (2)
97 Hage.
98 Aurich.
99 Strakholt.
100 Westerstede(3)
101 Esens. (2)
102 Jever. (1)
103 Varel (3)

Niet bezocht en niet genummerd:

Herenthals.
Biesselt.
Petten.
Schiermonikoog.
Borkum.
Asschendorff.
Stolham.
Wangeroge.

De spelling der namen in deze lijst is volgens de choro-topographische kaart van Krayenhoff. (Zie blz. 242/3).

GEN

-1811.



Meridiaan van Amsterdam
Vlieland
Oostende
Kijkduin
Schagen
Petten
Alkmaar
Haarlem
Leiden
s Gravenhage
Gouda
Rotterdam
Brielle
Dordrecht
Willemstad
Breda
Bergen op Zoom
Hoogstraten
Hulst
Antwerpen
Herenthals
Gent
Mechelen
ERZEY 1815-1830
NERENBURGER 1852
N E E

Verslag der Algemeene Vergadering der leden van de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Amsterdam den 18en November 1889 en der Tentoonstelling van Instrumenten en Kaartwerken, welke aan die bijeenkomst verbonden was.

De oproepingsbrief had tegen 10 uur in den morgen de leden der Vereeniging in Maison Stroucken bescheiden; het werd iets later voor tot de opening der vergadering kon worden overgegaan, een gering offer in tijd moest worden gebracht om aan velen, die elkander in lang niet zagen, de gelegenheid te geven handdruk en groet te wisselen.

Ongeveer half elf waren de gemoedsuitingen bedaard, had de voorzitter den leden het welkom toegeroepen, luisterden de vergaderden met belangstelling en aandacht, naar de openingsrede van hunnen leider.

Tegenwoordig waren de heeren Abresch, Balfoort, Baning, Boer, Boon, v. d. Briel, van Buren Lensink, P. van Dijk, Engelmann, Geijl, H. P. de Haan, W. den Hartogh, Hoffmann, Hondius, I. Holthuizen, W. Holthuizen, Hunse, Keurschot, A. M. de Koningh, J. J. de Koningh, Lensink, Meijer, P. C. Prins, Roegholt, van Roosmalen, Stucki, Verhaar, Vierkant, de Vries, Vonk, Welling, Wagemaker en van Woerden.[1])

De heer J. T. Hessels gaf ons een geschiedkundig overzicht van het kadaster, loopende vanaf het begin dezer eeuw tot op onzen tijd.

Ontevredenheid over de ongelijkheid van den omslag der grondbelasting riep in Frankrijk deze instelling in het leven.

Het regeeringsbesluit van 3 November 1802, waarbij werd voorgeschreven de kadastreering van 1800 over geheel Frankrijk verspreid liggende gemeenten, bleek bij de uitvoering niet het resultaat te zullen geven wat men er van had gehoopt; zoodat men zich verplicht zag, de invoering van het perceelsgewijs kadaster in beginsel aan te nemen, blijkens de toelichtende memorie der wet op de Financien van den 15en September 1807.

---

1) In den loop der vergadering verschenen nog de heeren: Eekhof, baron van Hemert tot Dinsghof, Horsting, ten Oever, A. A. G. J. Soutendijk, C. W. Soutendijk, en de Waard; op de tentoonstelling trof men nog enkele leden aan, die, volgens mededeeling der heeren de Balbian en Hogenhuis, door toevallige omstandigheden voor de vergadering te laat waren gekomen.

Het keizerlijk decreet van 27 Januari 1808 gelastte de opmaking van het perceelsgewijs kadaster over geheel Frankrijk; in 1850 waren de werkzaamheden afgeloopen.

Spreker neemt thans ons land in zijne beschouwingen op. Ingelijfd bij Frankrijk, werd de Fransche grondbelasting ingevoerd bij keizerlijk decreet van 21 October 1811, Bulletin der Lois No. 397; de opmaking van het perceelsgewijs kadaster vond plaats volgens de verordeningen omgewerkt tot het Recueil Méthodique van 1811.

Het besluit van den Souvereinen vorst van 23 December 1813 No. 90 Staatsblad No. 17 bepaalde, dat de wet op de grondbelasting zou blijven: „*in hare volle en volkomen rigueur.*"

De staatkundige gebeurtenissen der jaren 1813—1815 hadden nagenoeg volledige staking der werkzaamheden tengevolge; art. 7 der wet van 11 Februari 1816 Staatsblad No. 14 gelastte spoedige afwerking; toch kon in 1825 van voltooiing nog geen sprake zijn.

Bij het koninklijk besluit van 21 December 1825 werd nogmaals op spoed aangedrongen, een termijn van drie jaren, later tot zes verlengd, werd voor de opmaking van het kadaster der nog overgebleven gemeenten toegestaan.

De geheele arbeid was, op Limburg na, in 1831 afgeloopen; die provincie werd eerst na de vereeniging met Nederland, in het tijdvak 1839—1843 gekadastreerd.

De voorschriften voor de bewerking van het kadaster verstrekt gedurende de jaren 1825—1828 bevatten slechts wijzigingen of aanvullingen van die, voorkomende in het Recueil Méthodique.

De voorzitter geeft de beoordeeling van het werk aldus weer: periode 1811—1812 ongunstig, tijdvak 1816—1825 in het algemeen zeer gunstig, terwijl het laatste tijdperk 1826—1831 kennelijk geleden heeft door den voortdurenden aandrang tot spoed.

Hij constateert de zuivere fiskaliteit der instelling; deze blijkt daaruit, dat zij werd opgericht zonder dat bij de opneming der eigendomsgrenzen eenige contradictoire aanwijzing door de eigenaren had plaats gehad.

Art. 15 van het Recueil Méthodique omschrijft het fiskale doel duidelijk:

„*Le résultat du cadastre est donc, de constater et de fixer le revenu imposable de toutes les propriétés foncières*".

Twijfel behoeft dus niet te blijven bestaan, en toch meende men, kon het kadaster meer schenken.

Keizer Napoleon verklaarde in 1807: „*dat het perceelsgewijs kadaster het noodzakelijk aanvulsel van zijn burgerlijk wetboek zou uitmaken.*"

„*Het is noodzakelijk,*" zeide hij, „*dat de kadastrale plans voldoende nauwkeurig en op zoo groote schaal geteekend zijn, dat zij kunnen dienen om de grenzen der eigendommen te bepalen en alle processen daarover te voorkomen.*"

Dat ook in het Recueil Méthodique deze gedachte te vinden is, staaft

spreker door de aanhaling der artt. 1142 en 1143, „*de volkomen juiste bepaling der grensscheidingen, waardoor eindelooze twisten en processen voorkomen zullen worden,*" vermeldt men daar als een der voordeelen welke het kadaster aan de grondbezitters zal opleveren, ja men gaat zelfs zoover te beweren: „*dat het kadaster in het vervolg noodzakelijk kan en moet dienen als rechtstitel om het bewijs van eigendom te leveren.*"

Ook in ons land begon men tot deze opvattingen over te hellen.

Het koninklijk besluit van 8 Augustus 1828 geeft voor het eerst te kennen dat het kadaster bestemd is ter verwezentlijking van het *specialiteitsprinciep;* de invoering van het burgerlijk wetboek bekrachtigt dit besluit.

De artt. 10 en 20 der wet van 29 April 1834 Staatsblad No. 18 dragen, overeenkomstig het door de regeering op 13 Maart 1833 ingediende wetsontwerp ter herziening van den 20en titel van het ontwerp, Burg. Wetb. het beginsel, dat het kadaster een element uitmaakt van het hypotheekstelsel.

Na de invoering, op 1 October 1838, van ons burgerlijk wetboek. stelde men met April 1839 de vereenigde kadaster- en hypotheekkantoren in; ten behoeve der grondbelasting liet men tot 1844 de provinciale bewaringen bestaan.

Het rapport der staatscommissie van 1867 wijst er op: „*dat het kadaster feitelijk geheel van bestemming veranderd is*; *opgericht ten einde eene gelijkmatige verdeeling der grondbelasting te verkrijgen, dient het thans tot grondslag van ons hypothecair stelsel en eigendomsrecht, terwijl het dienstbaar bleef voor zijn oorspronkelijk doel.*"

Spreker merkt op, dat onder den invloed der sedert de oprichting geheel gewijzigde opvattingen, het kadaster langzamerhand zich een mate van gewicht toegekend zag, geheel ongeëvenredigd aan zijn waarde.

Wij, ingewijd in de geheimen der techniek, in beginsel nog immer ongewijzigd, kunnen dat het beste beoordeelen.

De verklaring van de grootste historische figuur onzer eeuw bleef nog steeds eene illusie; — welke verbetering ook werd aangebracht, door instandhouding, herziening of hermeting, niets mocht baten, alles bleef bij het oude, de grondslag toch bleef onveranderd.

De voorschriften in 1863 voor de hermetingen gegeven hebben het vraagstuk niet opgelost, evenmin zou de reorganisatie in 1875 door de regeering voorgesteld dit hebben gedaan.

Hervorming, om tot rechtsgeldigheid te komen, wordt voor het eerst behandeld in een schrijven van kapitein de Bas aan het Aardrijkskundig Genootschap, [1]) de aanleiding hiertoe was het Florentijnsch kadaster.

Voor en na dien tijd verschijnt een massa litteratuur in iederen vorm; landmeters congressen, in 1871 te Utrecht, in 1875 te Amsterdam, worden mede met het oog op de kwestie der rechtsgeldigheid gehouden.

---

1) Vergadering van 28 Februari 1875.

Voor de artikelen in Mei, Juni en Juli 1881 in de Economist verschenen, over: „*De beteekenis en het verband der juridische en technische grondslagen van een rechtsgeldig kadaster*," was het echter weggelegd, vorm en leven te geven aan het beeld, dat velen vaag voor den geest stond.

Dit alles en nog meer bereidde het ontstaan onzer Vereeniging voor, het jaar 1884 zag haar geboren worden, in ieder opzicht tracht zij naar geleidelijke ontwikkeling; het verwijt haar gedaan, dat zij oorzaak zou wezen dat klachten over het kadaster worden vernomen, wijst spreker ten stelligste af.

Een gedeelte van haar doel zou zij miskennen indien zij niet op bestaande gebreken wees; ophield verbeteringen voor te stellen, of den weg om daartoe te geraken te effenen.

Aan de ernstige opvatting harer taak, het Tijdschrift levert daarvoor het bewijs, twijfelen slechts weinigen; het Bestuur ondervond van velen waardeering harer werkzaamheid; vooral de laatste dagen waren rijk aan voldoening. Wordt de hand geslagen aan de vernieuwing van het kadaster, dan zal voorzeker rekening worden gehouden met de denkbeelden in 1881 in de Economist ontwikkeld; in den strijd die zal ontbranden, zal de vereeniging niet aarzelen plaats te nemen in het voorste gelid.

Hervorming van het kadaster volgens rationeele grondslagen zal medehelpen tot oplossing der sociale kwestie; landbouw en nijverheid, de hoofdfaktoren van ons volksbestaan, zullen er aan te danken hebben volledige vrije beschikking over den grondeigendom, over het geheele crediet er door vertegenwoordigd.

De spreker eindigt zijne rede met den wensch, dat het ons gegeven moge zijn aan deze dankbare taak mede te werken.

Zijne openingsrede, zoowel als de mededeeling, dat het Bestuur naar aanleiding van het vijfjarig bestaan der Vereeniging aan deze vergadering eene tentoonstelling van instrumenten en kaartwerken verbonden had, werd ten zeerste toegejuicht.

Op verzoek van den Voorzitter gaat de Secretaris over tot voorlezing der notulen, welke eene aanvulling zijn van het Verslag der Vergadering op 20 Augustus 1888 te Utrecht gehouden, verschenen in de 5e aflevering van den vierden jaargang van het Tijdschrift.

De heeren ten Oever, Vierkant en Wagemaker nemen, op uitnoodiging van den Voorzitter daartoe door de vergadering gemachtigd, met bereidwilligheid de taak op zich der samenstelling van een verslag der vergadering voor de pers.

Uit het door den Secretaris voorgelezen verslag van den toestand der vereeniging en der handelingen van het Bestuur in het jaar 1889 blijkt, dat het aantal leden bedraagt: 181, sedert de laatste opgave is het aantal verminderd met 8; het aantal geabonneerden op het Tijdschrift 64, sedert de laatste opgave is het abonnenten getal vermeerderd met 8.

Het batig saldo over 1888 bedraagt *f* 501,62^{5}, de inkomsten beliepen een bedrag van *f* 1491,79, de uitgaven een bedrag van *f* 990,16^{5}; de heeren van Buren Lensink, J. J. de Koningh en Welling nemen, daartoe uitgenoodigd, welwillend de taak op zich der naziening van de rekening en verantwoording.

Naar aanleiding van de verleden jaar te Utrecht gehouden vergadering heeft het Bestuur aan den Minister van Financiën een adres gericht van den volgenden inhoud:

„De ondergeteekenden, uitmakende het Bestuur van de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, nemen de vrijheid met verschuldigden eerbied onder de aandacht van Uwe Excellentie te brengen:

„dat op de algemeene vergadering der leden van de genoemde vereeniging, den 20en Augustus jl. te Utrecht gehouden, met eenparige stemmen zijn aangenomen de volgende stellingen:

1°. *Het tegenwoordige kadaster, slechts bruikbaar voor de heffing der grondbelasting, is onvoldoende voor de verzekering van den grondeigendom en der reehten van hypotheekhouders.*

Bij geleidelijke verbetering door hermeting dienen die rechten verzekerd en maatregelen getroffen te worden, teneinde die verbetering afdoende en duurzaam te doen zijn en blijven.

2°. *Het kadaster van iedere nog te hermeten gemeente behoort te bestaan uit een eigendoms- en een belastingkadaster, met elkander vereenigd maar niet verward.*

3°. *De grenzen van den eigendom bij het eigendomskadaster worden verzekerd ten opzichte van vaste punten, waarvan de plaatsen op het terrein steeds met voldoende nauwkeurigheid bepaald kunnen worden en welker onderlinge ligging bekend is.*

4°. *Bij de wet, die aan de metingen voor het eigendomskadaster bewijskracht in rechten toekent, worden de verplichtingen der eigenaren en bezitters geregeld, teneinde de invoering en instandhouding van het eigendomskadaster mogelijk te maken.*

5°. *Het eigendomskadaster dient tot grondslag van het belastingkadaster.*

„dat deze stellingen uiting geven aan de onder deskundigen hier te lande algemeen heerschende overtuiging, dat het kadaster, bij geleidelijke vernieuwing door hermetingen, behoort te worden opgebouwd op andere en betere grondslagen; dat zoowel het nut als de duurzaamheid van het te vernieuwen kadaster samenhangt met de technische en juridische beginselen in hun onderling verband;

„dat eene wettelijke regeling der bewijskracht, aan de metingen en aan de

kaart toe te kennen, een niet gering te achten vermeerdering der zekerheid van den grondeigendom tengevolge zou hebben en eene hervorming van ons recht op de verkrijging en bezwaring van onroerende goederen zoude voorbereiden en bevorderen, terwijl zij tevens een der voorwaarden is om in technischen zin de goede instandhouding mogelijk te maken;

„dat de uitkomsten van hermetingen, naar den bestaanden fiskalen grondslag uitgevoerd — tegen evenveel of meer kosten — niet alleen van veel minder nut zijn voor het algemeen belang, daar zij niet of slechts onvoldoende zouden kunnen voorzien in de vele en velerlei behoeften, doch dat de kaarten bovendien niet met de nauwkeurigheid der oorspronkelijke meting zouden kunnen bijgehouden worden, evenmin als die van het bestaande kadaster, zoodat periodieke vernieuwing noodzakelijk zou blijven."

„Redenen, waarom zij zich veroorloven aan Uwe Excellentie hierbij te doen toekomen: de 3e en 5e afl. Jaargang IV van het orgaan der genoemde vereeniging, waarin de toelichting op bovenstaande stellingen (blz. 82 à 85) en het verhandelde op de algemeene vergadering (blz. 173 à 182) is opgenomen, alsmede de 2e afl. Jaargang III, waarin op blz. 51 v.v. het juridische beginsel van een kadaster met bewijskracht wordt uiteengezet."

„Zij eindigen met Uwe Excellentie, die blijkens de toelichting bij de Staatsbegrooting van 1889 zoo ernstig naar verbetering van het kadaster streeft, eerbiedig de in de stellingen met toelichting neergelegde beginselen van een kadaster met bewijskracht aan te bevelen; en spreken de hoop uit, dat het Uwe Excellentie zal mogen behagen, hen in gehoor te willen ontvangen, ter nadere mondelinge toelichting der wenschen van de vereeniging, wanneer zij de vrijheid nemen zich daartoe op een der eerstvolgende audientiedagen aan te melden."

Alvorens het Bestuur op audientie ging achtte het zich verplicht vergezeld van den heer Boer, en dus als commissie der Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, een voorafgaand bezoek af te leggen bij den heer Administrateur der Registratie en bij den heer Inspecteur van het kadaster.

Op die bezoeken werd in hoofdzaak het volgende behandeld:

de heer Hessels gaf aan den Administrateur te kennen, dat het Bestuur der V. v. K. en L. aan den Minister had gezonden een adres, opgesteld naar aanleiding van het verhandelde op de algemeene vergadering betrekkelijk de bekende stellingen, en dat het voornemen bestond, om naar den Minister te gaan, teneinde zijne Excellentie desverlangd inlichtingen of toelichtingen te geven omtrent inhoud of strekking dier stellingen;

dat de commissie vooraf de hoofdambtenaren van de afdeeling met het voornemen in kennis wenschte te stellen, en ook hun wenschte te vragen of zij nadere toelichtingen verlangden of bezwaren wenschten te bespreken.

De Administrateur deelde mede dat hij in het Tijdschrift had gelezen, wat er op de algemeene vergadering was behandeld.

Hij wijdde daarop uit over hetgeen de afdeeling had gemeend te moeten doen voor verbetering van het kadaster, nl. het voorstel om op de begrooting te brengen eene som ter verkrijging eener nieuwe secondaire driehoeksmeting. Hij oordeelde, dat hetgeen de V. v. K. en L. wenscht een geheel andere zaak, en naar zijne meening in strijd is, met hetgeen door de afdeeling wordt bevorderd; ook geloofde hij, dat de invoering van het dubbele kadaster in de stellingen bedoeld, enorm veel geld zou kosten.

De inspecteur, op dezelfde wijze als de Administrateur door den heer Hessels op de hoogte gebracht van het doel der komst van de commissie, juichte blijkbaar toe, hetgeen de Vereeniging reeds had verricht.

Hij gewaagde er van, dat er ten allen tijde, lang voor het tot stand komen van groote hervormingen, voorloopers, — éclaireurs — waren opgetreden, die den weg tot het totstandkomen dier zaken hadden gebaand. Hij geloofde dat het kadaster ongetwijfeld den weg op moest door de Vereeniging aangewezen.

In theorie meegaande met het ontwerp zooals het in de stellingen is voorgesteld, meende de Inspecteur, dat het ontwerp voor de praktijk meer uitgewerkt moet worden, omdat eerst dan de bezwaren tegen de uitvoering voor den dag treden.

Hij sprak ook van wijzigingen die noodig zouden zijn in het burgerlijk recht, om de invoering van een eigendomskadaster mogelijk te maken, naar aanleiding van welke uitdrukking de heer Boer er op wees, dat zulk eene wijziging niet onvermijdelijk is; hetgeen deze laatste ophelderde door te wijzen op de artt. 1952 — 1958 van het B. W.

Met het oog op bizonderheden de uitvoering betreffende, gaf de heer Boer, die zulke bezwaren niet kon inzien, de wenschelijkheid te kennen om tijdens de behandeling der secondaire driehoeksmeting een proef te nemen.

De Minister gaf, na de inleidende woorden van den heer Hessels, gelegenheid om den inhoud der stellingen mondeling nader te bespreken.

De heer Hessels wees er op, dat de technische grondslag, eene nieuwe Rijks-driehoeksmeting, wel een der middelen is om tot verbetering van het kadaster te geraken, — en bracht den Minister de hulde der Vereeniging voor zijn daartoe genomen maatregelen bij de staatsbegrooting van dit jaar — doch dat die verbetering eerst volkomen kon zijn, wanneer ook de juridische grondslagen worden geregeld. Hij gaf te kennen, dat de hervormingen die de vereeniging op het oog heeft, veel minder ingrijpend zijn dan door sommigen gemeend wordt, omdat o. a. de delimitatie slechts een kwestie van beheer kon geacht worden; en omdat door het toekennen van bewijskracht aan de meting geen nieuw rechtsbeginsel wordt ingevoerd, doch een bewijsmiddel, dat in den waan der eigenaren reeds lang bestaat.

De Minister was dit niet met den heer Hessels eens en gaf te kennen,

dat de splitsing in een eigendoms- en een belastingkadaster eene wijziging zoude noodzakelijk maken in ons burgerlijk recht; en de zaak dus eigenlijk bij het Departement van Justitie tehuis behoorde.

De heer Boer bestreed dit gevoelen.

Hij gaf te kennen, dat bij de herziening van ons B. W. wel is waar rekening dient gehouden te worden met de beteekenis van het kadaster met bewijskracht, — en deelde mede dat Mr. van Meerbeke hem geschreven had, de zaak bij de comissie tot herziening van het B. W. tot een onderwerp van overweging te zullen maken — doch dat voorloopig op de artt. 1952—1958 B. W. kan worden voortgebouwd.

Ter opmaking van het kadaster op de gewenschte grondslagen behooren echter wettelijke voorschriften gegeven te worden, die natuurlijk zouden moeten uitgaan van het Departement waaronder het kadaster ressorteert.

De Minister was van oordeel, dat in ieder geval de vernieuwing der secondaire driehoeksmeting moet voorafgaan, in welk gevoelen hij steun vond bij den heer Boer, die den tijd noodig voor de uitvoering dier driehoeksmeting liefst beschouwd zoude zien als voorbereidingstijd, om tot nieuwe juridische grondslagen te geraken.

De Minister sprak ook over de hooge kosten van de invoering van een eigendomskadaster, en deelde mede dat hem aan zijn Departement een enorme som was genoemd; waarop hij den heer Hessels vroeg, of deze wel eens eene raming had gemaakt.

De heer Hessels beantwoordde dit ontkennend, doch noemde den Minister het kostenbedrag der invoering van een eigendomskadaster van Genève, van het kanton Waadland en van Hessen.

Daarop gaf de heer Boer den Minister het cijfer op dat als raming voor Frankrijk was bekend gemaakt, zijnde 350 millioen francs; waarop de Minister mededeelde dat hem voor Nederland 40 millioen gulden was genoemd.

De heer Boer was van oordeel dat de helft van dat bedrag nader bij de waarheid zoude zijn.

De Minister meende dat men bij eene vergelijking met Frankrijk er op rekenen moet, dat daar meer onbebouwde gronden zijn; hetgeen de opmerking deed volgen, dat anders de som voor Nederland nog veel kleiner zoude zijn.

Nadat de Minister met belangstelling had geluisterd naar de uiteenzettingen van de heeren Hessels en Boer, over de kosten aan de invoering van het voorgestelde kadaster verbonden, waarbij laatstgenoemde stilstond bij de delimitatie, die volgens zijne ondervinding te Utrecht, niet zooveel tijd in beslag neemt als wel gedacht wordt, sprak zijne excellentie over het bestaande kadaster, en deelde mede, dat — naar hij gehoord had, — vele kaarten, vooral van polders nog zeer goed waren.

Hierop deelde de heer Boer mede, dat ook bij de Vereeniging geen

twijfel bestond of vele plans zouden nog langen tijd — stel een halve eeuw — meêkunnen; waaruit als natuurlijk gevolg afgeleid moet worden, dat vernieuwing ook van die plans, dus voor het geheele kadaster, binnen dat tijdperk zou moeten volgen.

De vernieuwing der secondaire driehoeksmeting was de eerste stap in de goede richting, en de noodzakelijkheid van dien maatregel zou misschien nog meer in 't oog vallen, indien daaraan het voornemen werd verbonden om het kadaster te vernieuwen op zoodanige grondslagen, dat het — zonder meer kosten — veel meer nut kon doen. De vraag der kosten achtte hij ook niet de hoofdvraag, want er bestaat bij deskundigen geen twijfel aan de *noodzakelijkheid* der vernieuwing van het kadaster — ook de regeering heeft openlijk verklaard, dat eene hermeting van 235 gemeenten noodig is, welk getal langzamerhand grooter zal worden — hoofdzaak is naar welke grondslagen die vernieuwing moet geschieden. De Minister sprak dit niet tegen, doch gaf aan de commissie in overweging om, voor de behandeling der begrooting, de kwestie der secondaire driehoeksmeting niet met andere zaken te verbinden.

Met een woord van dank, door den heer Hessels den Minister toegesproken voor de betoonde belangstelling, was de audientie afgeloopen.

Hoewel de bezoeken blijkens het bovenstaande geen dadelijk resultaat hebben opgeleverd in den vorm van toezeggingen, hebben zij toch duidelijk aangetoond:

Wat den Inspecteur betreft, dat het streven der Vereeniging zeer nuttig geacht wordt, welk nut *te meer* aan den dag zal treden naarmate zij hare wenschen meer in bizonderheden uitwerkt.

Wat den Minister betreft, dat de aandacht, waarmede Z. E. de zaak had nagegaan en tijdens de audientie het gesprokene volgde, doet zien, dat met het streven der Vereeniging van Regeeringswege rekening wordt gehouden.

Het bestuur heeft zich teleurgesteld gezien in zijne pogingen, om, op het verzoek van den heer Boer, een anderen Redacteur te verkrijgen.

Professor Schols werd aangezocht de redactie op zich te nemen, doch verontschuldigde zich met verwijzing naar zijne drukke werkzaamheden; van den heer Kwisthout, daarna uitgenoodigd, werd dezelfde verontschuldiging voor zijne weigering ontvangen.

De heer Boer heeft toen op verzoek van het Bestuur de redactie voortgezet. De vorm van het Tijdschrift onderging op zijn voorstel eene kleine wijziging, waardoor meer inhoud per pagina opgenomen kan worden.

Bij de benoeming van den heer Inspecteur van het kadaster tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw heeft het Bestuur, als vertegen-

woordigende de Vereeniging, een bezoek van gelukwensching aan dien hoofdambtenaar gebracht.

Het indienen der begrooting over 1890 ontlokte aan den voorzitter de mededeeling eener door het Bestuur verrichte onwettige handeling. De tentoonstelling, ter viering van het lustrum der vereeniging, werd ontworpen zonder bepaalde machtiging; derhalve doet hij een beroep op de welwillendheid der vergadering, waar het betreft de voldoening der gemaakte onkosten.

De heer J. J. de Koningh brengt hulde aan het Bestuur voor de inspanning die het zich getroostte, om den leden dit belangwekkende onderdeel der bijeenkomst aan te bieden; onder applaus verleent de vergadering hare instemming.

De Heer Boer biedt het Bestuur aan te beschikken over zijn honorarium; de voorzitter zegt hem voor dit aanbod dank.

Er wordt besloten voor de Tentoonstelling op de begrooting over 1890 een crediet van *f* 200 toe te staan; zij wordt vastgesteld met eene raming van *f* 1470 voor inkomsten en van *f* 1370 voor uitgaven; evenals voor 1889 wordt op voorstel van den heer J. J. de Koningh over 1890, een bedrag van *f* 200 voor kosten van redactie uitgetrokken.

De benoeming van een Redacteur wordt door de vergadering aan het Bestuur overgelaten; gelijke beslissing valt omtrent den abonnementsprijs van het Tijdschrift.

De heer Boer geeft het bestuur in overweging om de exemplaren van vorige jaargangen tegen verminderden prijs verkrijgbaar te stellen.

Voor de plaats van bijeenkomst in 1890 doet niemand een voorstel, wat den voorzitter aanleiding geeft, de aandacht op 's Gravenhage te vestigen.

De heer Vierkant, gesteund door den heer P. van Dijk, stelt daarop Amsterdam voor; met toejuiching begroet de vergadering zulks, stemming wordt onnoodig geacht; in 1890 zal de vergadering weder te Amsterdam worden gehouden.

Thans is aan de orde de verkiezing van een bestuurslid in de plaats van den heer Stucki.

De heer C. W. Soutendijk vraagt of aftredende bestuursleden herkiesbaar zijn; de voorzitter antwoordt ontkennend.

De eerste stemming geeft geen uitslag; de heeren van Buren Lensink en J. J. de Koningh bekomen de meeste stemmen; bij de tweede stemming wordt de heer J. J. de Koningh gekozen.

Op de vraag van den voorzitter of hij de benoeming aanneemt, wordt door hem geantwoord, dat hij om tal van redenen voor de eer moet bedanken.

De heer H. P. de Haan stelt voor na de pauze de stemming te hervatten; het voorstel vindt geen instemming.

De heer van Buren Lensink verzoekt geen stemmen meer op hem

uit te brengen, daar hij eene eventueele benoeming mede niet zou kunnen aannemen.

De derde stemming leidt even als de eerste tot geen resultaat, de heeren H. P. de Haan en Hoffmann bekomen de meeste stemmen; bij de vierde stemming wordt de heer Hoffmann gekozen, die de benoeming aanneemt.

De voorzitter brengt in zeer waardeerende bewoordingen dank aan den heer Stucki voor alles wat hij voor de Vereeniging gedaan heeft, en voor de aangename wijze waarop hij steeds met de overige bestuursleden samenwerkte; namens de vergadering wordt aan het aftredend bestuurslid dank gebracht door den heer H. P. de Haan.

De heer Stucki, gevoelig voor de waardeering en welwillendheid zoowel door het Bestuur als door de leden bij zijn aftreden aan den dag gelegd, geeft de verzekering, dat de goede gezindheid welke hij der Vereeniging toedraagt, niet zal verminderen nu hij zijn betrekking neerlegt.

Na eene kleine pauze geeft de heer Hessels als zijne meening te kennen, dat de vergadering jaarlijks haren voorzitter behoort te kiezen. De heer Meijer merkt op, dat hij den heer Stucki wist te winnen voor eene andere uitlegging van Art. 7 der statuten.

De heer Hessels was het met de interpretatie van den heer Meijer niet eens; met het oog op den weinigen nog voorhanden tijd wordt besloten zich niet in het vraagstuk der uitlegging van art. 7 der statuten te verdiepen; de vergadering geeft hij applaus haar instemming te kennen met een voorstel, om den heer Hessels als voorzitter te behouden.

De heer J. J. de Koningh brengt namens de Commissie voor de naziening der rekening en verantwoording over 1888, een gunstig verslag uit over het gevoerde beheer, dankbaar wordt den Secretaris-Penningmeester hulde gebracht.

Op uitnoodiging van den Voorzitter gaat de heer Hoffmann thans over tot het houden zijner beschouwingen over: „*Indeeling van terreinen en afpaling van eigendomsgrenzen.*"

Het verslag hiervan kan kort zijn, aangezien de voordracht in het Tijdschrift zal worden opgenomen.

Spreker heeft gemeend, naar aanleiding van den steeds sterker wordenden drang tot invoering van een eigendomskadaster, eene beschouwing te moeten leveren over de gebreken welke kleven aan de indeeling der terreinen en de afpaling der eigendomsgrenzen.

Hij wijst er op, dat met deze gebreken rekening behoort te worden gehouden, en dat het op den weg der vereeniging ligt mede te werken aan hunne opheffing. Onder de middelen daartoe door hem aangeprezen bespreekt hij meer uitvoerig het zoogenaamde *Auseinandersetzungsverfahren*, *de kommassatie*, d. i. de agrarische hervorming, welke zich ten doel stelt, de ver-

eeniging der verspreid liggende grondeigendommen tot een gemeenschappelijke massa, en hunne nieuwe, der bebouwing meer gunstige verdeeling.

Deze hervorming, reeds sinds 1817 in Duitschland begonnen, was in hare oorspronkelijke bedoeling van zuiver economischen aard; zij kan, mocht het blijken dat zij in ons land levensvatbaarheid bezit, onschatbare diensten bewijzen wanneer eenmaal tot vernieuwing van het kadaster wordt overgegaan.

Het blijkt na afloop der voordracht dat door menigeen nadere toelichtingen worden gewenscht, wat aanleiding geeft tot een korte discussie.

De voorzitter brengt spreker dank voor zijne geleverde beschouwingen, en richt daarop een woord van afscheid tot den heer Balfoort, die op het punt staat naar de Transvaal te vertrekken.

De heer Horsting bedankt het Bestuur voor zijne bemoeiingen in zake reductie op de spoorwegen.

De voorzitter vraagt of er nog iemand is die meent een voorstel te moeten doen; een algemeen stilzwijgen wordt op die vraag in acht genomen, waarop door hem de vergadering gesloten wordt en hij de uitnoodiging tot de leden richt, hem te willen volgen naar de tentoonstelling van instrumenten en kaartwerken in het gebouw der Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst.

De Secretaris,

C. W. HOFFMANN.

December 1889.

(*Wordt vervolgd.*)

[*Het vervolg nog niet ontvangen.* Red.]

RANGLIJST.

Ingenieurs-verificateurs van het kadaster.

A. Douglas	*Assen.*
J. G. R. van Haersolte	*Arnhem.*
F. W. Bruimer	*Zutfen.*
J. J. Slaterus	*Dordrecht.*
E. Barenbroek	*Amsterdam.*
J. P. L. Soutendijk	*Groningen.*
*J. W. Benedic	*Utrecht.*
A. W. E. Kwisthout	*Roermond.*
*E. Elemans	*'s Hertogenbosch.*
*H. Vriend	*Leeuwarden.*
*C. E. Last	*'s Gravenhage.*

Landmeters van het kadaster.

1e Klasse (45.)

W. A. A. de Haan	kd. [1]	*Dordrecht.*
A. J. Knaap	kd.	*Appingedam.*
H. L. A. van Campen	kd.	*Leiden.*
J. J. Verbrugh	kd.	*Middelburg.*
*C. A. Heijkoop	vd.	*Leiden.*
R. Oostingh	vd.	*Assen.*
G. Ploegmakers	vd.	*Maastricht.*
M. Compris	kd.	*Amsterdam.*
*G. W. Ovink	vd.	*Dinxperloo.*
C. J. van Dooren	vd.	*Rotterdam.*

De leden der vereeniging zijn met een * aangeduid.

1) vd. beteekent velddienst, kd. kantoordienst, h. hermeting, bb. bijbladen, d. domeinen en bd, buitengewone dienst.

*E. J. Griffijn	vd.	*Arnhem.*
C. Kooijman Klots	vd.	*Alkmaar.*
Adr. Borrenbergen	vd.	*Eindhoven.*
C. N. Sluyter	vd.	*Zwolle.*
A. C. van Ruyven	kd.	*Rotterdam.*
*W. J. A. Ummels	vd.	*'s Hertogenbosch.*
*M. A. Venker	bb.	*'s Gravenhage.*
T. Schavier	vd.	*Amsterdam.*
*J. T. Hessels [1]	vd.	*Leiden.*
M. J. van Erkel	bb.	*Arnhem.*
L. P. de Croon	kd.	*Arnhem.*
*Ant. Borrenbergen	vd.	*Breda.*
*C. W. Soutendijk	vd.	*Utrecht.*
C. J. T. van der Hoeft	kd.	*Gorinchem.*
*W. F. Morel	kd.	*Haarlem.*
*D J. H. Warmelink	vd.	*Deventer.*
H. A. Koenen	vd.	*Rotterdam.*
*J. J. de Koningh	vd.	*Amersfoort.*
B. J. C. L. Schregardus	vd.	*Haarlem.*
N. F. Perk	kd.	*Zutfen.*
*J. F. Lensink	vd.	*Arnhem.*
*J. A. B. W. Schreul	kd.	*Brielle.*
W. C. A. van Hout	vd.	*Dordrecht.*
J. W. van Hiele	d.	*Assen.*
*J. A. Martens	vd.	*Arnhem.*
*J. W. van Buren Lensink	hd.	*Hoorn.*
*D. Vonk	vd.	*Haarlem.*
*W. A. M. Kalkman	kd.	*Utrecht.*
*D. O. Verhaar	kd.	*Deventer.*
J. J. L. Teijchiné	kd.	*Breda.*
J. H. W. Lindeman	bb.	*Zutfen.*
*F. A. Claessen	h.	*'s Gravenhage.*
*H. ten Oever	bb.	*Amsterdam.*
G. F. v. d. Noordaa	vd.	*Maastricht.*
*A. C. Oosterman	vd.	*Breda.*

2e Klasse (55).

*C. Horsting	kd.	*Nijmegen.*
*C. J. baron van Hemert tot Dingshof	vd.	*id.*

1) Voorzitter der Vereeniging.

*F. W. Dijckmeester	vd.	*Amsterdam.*
J. H. van Kan	vd.	*Maastricht.*
W. van Dijk	kd.	*'s Hertogenbosch.*
*A. J. van Baarle	vd.	*Middelburg.*
*P. Vierkant	vd.	*Haarlem.*
*A. Veenhuijsen	bd.	*'s Gravenhage.*
R. A. M. Vermeulen	vd.	*Rotterdam.*
*C. W. Gomboult	h.	*Leeuwarden.*
*J. J. van Roosmalen	vd.	*Deventer.*
*H. J. F. Bingen	kd.	*Roermond.*
*A. J. Rasker	kd.	*Groningen.*
K. Remmelts	h.	*Zaandam.*
J J. Kuipers	vd.	*Heerenveen.*
J. H. M. van Berckel	vd.	*Nijmegen.*
*J J. van Dullemen	kd	*'s Gravenhage.*
*C. G. van Hattum	vd.	*Amsterdam.*
*A. Griffijn	kd.	*Winschoten.*
*A. S. Keurschot	vd.	*Goes.*
*F. G. Stucki	h.	*Amsterdam.*
*P. Sillevis	vd.	*'s Gravenhage.*
*J. F. H. Meijer	vd.	*id.*
F. P. M. Baetens	kd.	*Leeuwarden.*
*C. J. D. van Eck	kd.	*Amersfoort.*
*P. J. Hogenhuis	vd.	*Arnhem.*
K. P. J. Oerder	bb.	*Amsterdam.*
*A. A. G. J Soutendijk	vd.	*Tiel.*
*P. van Dijk	vd.	*Hoorn.*
J. C. van der Veur	vd.	*'s Gravenhage.*
*J. A. Bongenaar	kd.	*Tiel.*
*J. Boer, Hz.	vd.	*Utrecht.*
*H. P. de Haan	bb.	*Arnhem.*
*J. C. Thonus	vd.	*Breda.*
*H. J. Baning	vd.	*Goes.*
*J. T. Hosang	h.	*Assen.*
*G. A. Engelmann	vd.	*Hoorn.*
*J. Roegholt	vd.	*Groningen.*
*F. Bos	vd.	*Winschoten.*
J. G. Allaries	bb.	*Dordrecht.*
H. M. L. Bingen	vd.	*Roermond.*
*N. C. Wetselaar	vd.	*Zutfen.*
*J. Eckhof	vd.	*Velp.*
*C. W. Hoffmann	d.	*'s Hertogenbosch.*

C. L. Treffers	bb.	*'s Hertogenbosch.*
C. Jonghees	bb.	*Dordrecht.*
C. F. A. de Groot	vd.	*id.*
*M. W. Abresch	vd.	*Groningen.*
J. Bijll	vd.	*Assen.*
*F. Lammerts	vd.	*Tiel.*
B. Upmeijer	vd.	*Assen.*
*C. Geijl	vd.	*Zwolle.*
*T. A. Polée	vd.	*Heerenveen.*
*A. M. de Koningh	vd.	*Amersfoort.*
*W. Vruggink	vd.	*'s Hertogenbosch*

3e Klasse (65).

*G. J. van Beek	h.	*'s Gravenhage.*
*P. C. Prins	bb.	*Utrecht.*
J. G. Pompe	vd.	*Zutfen.*
A. Bor	kd.	*Heerenveen.*
*J. Mulder	vd.	*Winschoten.*
J. van Os	kd.	*Zierikzee.*
*E. J. A. Weijgers	vd.	*Maastricht.*
*H. J. Molema	vd.	*Zutfen.*
*F. H. van der Linde van Sprankhuizen	bb.	*Groningen.*
P. W. H Paulussen	vd.	*Zutfen.*
*G. B. H. de Balbian	bb.	*Arnhem.*
*H. D. Arentsen	d.	*Breda.*
J. H. Loewer	vd.	*Zierikzee.*
*J. J. Blom	vd.	*Eindhoven.*
A P. L. Spuijbroek	kd.	*Goes.*
*J. van der Rest	vd.	*Gorinchem.*
P. C. H. Briët	vd.	*Zutfen.*
J. T. M. Pollen	vd.	*Roermond.*
G. J. van Baars	kd.	*Almelo.*
*A. F. van Beurden	vd.	*Roermond.*
*J. W. A. Zeller	bb.	*'s Hertogenbosch.*
*D D. van den Bout	vd.	*Goes.*
H. A. van der Zanden	h.	*Maastricht.*
J. L. de Lange	vd.	*Zutfen.*
P. W. G. Romijn	vd.	*Heerenveen.*
*J. G A. Boon	vd.	*Arnhem.*
*J. W. den Hartogh	h.	*Roermond.*
*F. A. Bonté	vd.	*Deventer.*
*A W. van Ameijden	vd.	*Appingedam.*

*A. J. Welling	vd.	*Heerenveen.*
*J. Holthuizen	vd.	*Gorinchem.*
*E. R. de Vries	d.	*id.*
J Rietsema	vd.	*Assen.*
A. van der Werf	vd.	*Leeuwarden.*
*C. Wondergem	vd.	*'s Hertogenbosch.*
*J. Groeneveld	vd.	*Winschoten.*
L J. Krook	kd.	*Sneek.*
*F. H. A. J. Bingen	vd.	*Eindhoven.*
*M. de Vos	vd.	*Leeuwarden.*
G. J. Kolkers	h.	*id.*
*F. J. Wanninkhof	h.	*Deventer.*
*W. Holthuizen	vd.	*Brielle.*
W. Albers	vd.	*Sneek.*
*A. C. W. van Woerden	kd.	*Alkmaar.*
*C. J. Colpa	h.	*Leeuwarden.*
*D. E. Henrard	h.	*Oldeberkoop.*
S. J. Posthuma	bb.	*Leeuwarden.*
*E. Molema	vd.	*Appingedam.*
J. M. H. Pollen	bb.	*Roermond.*
A. K. Nunnink	vd.	*Almelo.*
M. J. L. Vogel	vd.	*id.*
*H. van den Briel	bb.	*Utrecht.*
*P. Wagemaker	h.	*Amsterdam.*
*Jhr. D. van Heemskerck van Beest	kd.	*Zwolle.*
*E. Dijkstra	vd.	*Leeuwarden.*
G. J. Hietink	vd.	*Amsterdam.*
*J. M. de Waard	vd.	*Assen.*
*D. J. van Gelder	h.	*Leeuwarden.*
*P. Hunse	vd.	*Groningen.*
J. K. Crucq	h.	*Leeuwarden.*
R. de Cock Rouaan	vd.	*Groningen.*
W. J. Verhoeven	kd.	*Assen.*
*A J. de Groot	vd.	*'s Hertogenbosch.*
*M. W. Hildernisse	vd.	*Goes.*
*J. Gostelie	h.	*'s Hertogenbosch.*

4e Klasse (25).

*H. P. J. Persoon	h.	*'s Gravenhage.*
*W. den Hartogh	h.	*Utrecht.*
*B. C. Hengeveld	h.	*'s Gravenhage.*

J. Schoonenberg	h.	*Amsterdam.*
*Th. J. Hondius	h.	*Utrecht.*
*W. J. de Haan	h.	*Breda.*
J. Suk	h.	*Utrecht.*
P. C. Bekink	h.	*'s Gravenhage.*
*D. Balfoort	h.	*Utrecht.*
P. W. Goetmakers	h.	*Zaandam.*
P. Wind	bb.	*Leeuwarden.*
L. Rocquette Muntinghe	h.	*Assen.*
P. W. Drenth	h.	*Zaandam.*
C. van der Wijk	h.	*Amsterdam.*
M. A. H. de Jongh	h.	*Leeuwarden.*
E. M. van Dorp	kd.	*Maastricht.*

Bewaarders van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen.

Mr. A. de Wit	*'s Gravenhage.*
J. P. de Vassy	*Amsterdam.*
J. van Peer	*Rotterdam*
A. Beekkerk	*Leeuwarden.*
Jhr. C. D. Röell	*Arnhem.*
S. H. Rink	*Tiel.*
A. L. de Grave	*Alkmaar.*
Jhr. M. P. Smissaert	*Utrecht.*
J. J. van Slooten	*Haarlem.*
A. van Meurs	*Assen.*
M. Langeveld	*Nijmegen.*
W. A. de Laat de Kanter, Jr.	*Maastricht.*
J. van Hettinga Tromp	*Hoorn.*
Mr. J. Reijnvaan	*Zutfen.*
*T. N. van der Stok	*Zwolle.*
Mr. F. G. van Marle	*Deventer.*
Mr. W. Hemsing	*Dordrecht.*
Jhr. A. N. F. Flugi van Aspermont	*Breda.*
F. H. Kok	*Roermond.*
J. W. Keizer	*Winschoten.*
E. A. van Tricht	*Middelburg.*
Jhr. C. A. von Geusau	*Groningen.*
J. L. van der Mark	*Appingedam.*
B. C. van Berkel	*Gorinchem.*
L. Beijerinck	*Brielle.*
C P. Frijlinck	*Amersfoort.*

C. W. Andreae	*Heerenveen.*
F. Harting	*Goes.*
B. Haga	*Sneek.*
A. Bevers	*Breda.*
Jhr. A. C. Röell	*Zierikzee.*
J. C. Bouman	*Almelo.*
J. van Blarkom	*Eindhoven.*

Controleurs der directe belastingen en van het kadaster.

W. M. M. Koster	*Arnhem.*
F. H. de Gelder	*Haarlem.*
J. G. Perk van Lith	*Maastricht.*
E. Th. Smeets	*Amsterdam.*
D. H. Montenberg	*Zutphen.*
D. van Konijnenburg	*Leeuwarden.*
T. F. ter Beek	*Breda.*
L. C. Blom	*Zwolle.*
J. S. P. Schnebbelie	*Dordrecht.*
M. M. J. Colen	*'s Hage.*
H. S. Smits	*Almelo.*
R. Nicolaï	*Utrecht.*
W. J. H. van Beusekom	*Rotterdam.*
J. J. ter Laag	*Groningen.*
J. W. Houwing	*'s Bosch.*
W. H. Houwing	*Eindhoven.*
D. Hendriksz	*Heerenveen.*
G. P. Cool	*Assen.*

Adjunct-Controleurs der directe belastingen en van het kadaster.

J. A. O. H. G. Mijkamp	*Middelburg.*
G. J. W. Rosenkranz	*Groningen.*
J. B. Craandijk	*Middelburg.*
W. N. Cool	*Zutphen.*
J. G. ten Bokkel	*Zwolle.*
S. Posthumus	*Arnhem.*
V. J. de Kruijff	*Maastricht.*

Surnumerairs der directe belastingen en van het kadaster.

J. J. Goetzee	*'s Hage.*
T. Draijer	*Groningen.*
H. P. Cramer	*Rotterdam.*
L. A. van Bergen	*'s Bosch.*
A. A. J. van Seters	*Roermond.*

AMBTENAREN VAN HET KADASTER IN NED.-INDIË.

Ingenieur der 1e kl., Chef van dienst.

*F. Verstijnen, (met verlof in Nederland.)

Ingenieurs der 2e klasse.

*J. A. W. van Bergen.
*W. van der Rest.
*D. A. Berkhout.

Bewaarders der 1e klasse.

H. A. F. Freydanck.

Bewaarders der 2e klasse.

*R. Suringa. [1])

Bewaarders der 3e klasse.

E. Verstijnen, (met verlof in Nederland.)
*J. C. Bertsch.
*S. A. Spaarwater.

Landmeters der 1e klasse.

O. L. M. Boretius.
*J. A. Veenstra.
*G. F. Wiemans.
*W. Munniks de Jong.
*F. M. Droop.

Landmeters der 2e klasse.

*J. W. H. Adér.
L. M. Knaud.
*J. G. Roelofs.
*F. W. P. Roessel.

Landmeters der 3e klasse.

Th. Anchütz.
*C. A. Deeleman.
*J. C. Schoonheid.
*A. Ch. V. Kriesfeld.
*D. Hollander, (met verlof in Nederl.)
*H. E. van Dijk.
*W. H. R. Bake.
*J. F. C. Schram.
*D. L. Warnsinck.

Adjunct-landmeters der 1e klasse.

A. H. Eckringa.
*G. W. Robinson.
*J. G. van Angelbeek.
*J. D. C. Wolterbeek.
A. A. Bertling.
*H. van der Waag.

1) Correspondent der Vereeniging voor Ned.-Indië.

Adjunct-landmeters der 2e klasse.

*J. H. Evelein.
G. J. la Bastide.
*L. C. F. Polderman.
*A. W. C. Bake, (met verlof in Nederl.)
F. J. Victor.
*A. R. Busselaar.
*J. Calicher.
*V. Wijbrandi.
*F. L. G. Vincent.
*A. P. Boerenbeker.
*G. L. Bloch.
*W. C. Mul.

Adjunct-landmeters der 3e klasse.

*F. H. Kroon.
*L. Brocx.
J. H. A. Wolff.
*G. A. C. Peeters.
W. F. H. Broers.
*H. E. Cunnij.
*M. C. Muller.
*A. Th. Furnée.
*J. C. C. van Driessche.
*M. Reep.
*L. P. L. van der Tas.
E. J. O. Andela.
H. F. Kühr.
*J. S. Mellinga.

REGELING VAN DEN KAD. DIENST IN NED.-INDIË.

Hoofdbureau te Batavia.

Ingenieur der 2de *klasse* . . . . J. A. W. van Bergen, tijdelijk belast met de leiding van den kad. dienst in Ned.-Indië.

Bewaarder der 1ste *klasse* . . . . H. A. F. Freijdanck, belast met het toezicht op de bijhouding der statistieke kaarten en stukken.

Bureau van den Ingenieur te Bandong.

Ingenieur der 2de *klasse* . . . . D. A. Berkhout.

Bureau van den Ingenieur te Soerabaja.

Ingenieur der 2de *klasse* . . . . W. van der Rest.

Bureaux van bewaring.

Batavia.

Bewaarder der 2de *klasse* . . . . R. Suringa.
Landmeter der 1ste *klasse* . . . . J. A. Veenstra.
Idem. der 3de *klasse* . . . . A. Ch. V. Kriesfeld.
Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . A. P. Boerenbeker.
Idem. der 3de *klasse* . . . . . F. H. Kroon.

Samarang.

Bewaarder der 3de *klasse*. . . . . J. C. Bertsch.
Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . F. L. G Vincent.
Idem. der 3de *klasse* . . . . . A. Th. Furnée

Soerabaja.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . J. W. H. Adèr, (waarnemend bewaarder.)
Idem. der 3de *klasse* . . . . J. C. Schoonheid.
Adjunct-landmeter der 3de *klasse* . . . . . H. E. Cunnij.

Bijhouding der kaarten en stukken van de vroegere kadastrale statistieke opneming.

Cheribon.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . J. G. Roelofs.

Tegal.

Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . . A. H. Eckringa.

Pekalongan.

Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . . G. E. L. Bloch.

Japara.

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . O. L. M. Boretius.

Banjoemas (standplaats Banjarnegaran).

Landmeter der 3de *klasse* . . . . Th. Anschütz.

Bagelen.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . F. W. P. Roessel.

Kedoe (standplaats Magelang).

Landmeter der 3de *klasse* . . . . C. A. Deeleman.

Madioen.

Adjunct-Landmeter der 2de *klasse* . . . . . . G. J. la Bastide.

Opnemingssectiën.

Bandoeng (Preanger regentschappen).

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . G. F. Wiemans.
Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . . J. G. van Angelbeek.
Idem der 1ste *klasse* . . . . . . H. van der Waag.
Idem der 2de *klasse* . . . . . . L. C. F. Polderman.
Idem der 3de *klasse* . . . . . . H. F. Kühr.

Soekaboemi (Preanger regentschappen).

Bewaarder der 3de *klasse* . . . . S. A. Spaarwater.
Landmeter der 3de *klasse* . . . . H. E. van Dijk.
Idem der 3de *klasse* . . . . J. T. C. Schram.
Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . . A. A. Bertling.
Idem. der 3de *klasse* . . . . . . H. Reep.

Modjokerto (Soerabaja).

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . W. Munniks de Jong.
Idem. der 3de *klasse* . . . . W. H. R. Bake.
Adjunct-landmeter der 3de *klasse* . . . . . J. Wijbrandi.
Idem der 3de *klasse* . . . . . J. S. Mellinga.

Passoeroean.

Landmeter der 3de *klasse* . . . . D. L. Warnsinck.
Adjunct-landmeter der 3de *klasse* . . . . . L. Brocx.
Idem der 3de *klasse* . . . . . J. H. A. Wolff.
Idem der 3de *klasse* . . . . . E. J. O. Andela.

Probolinggo.

Landmeter der 1ste *klasse*. . . . . T. M. Droop.
Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . J. Calicher.
Idem der 3de *klasse* . . . . . M. C. Muller.

Kedirie.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . L. H. Knaud.
Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . J. D. C. Wolterbeek.
Idem der 2de *klasse* . . . . . J. H. Evelein.
Idem der 3de *klasse* . . . . . P. A. C. Peeters.
Idem der 3de *klasse* . . . . . J. C. C. van Driessche.
Idem der 3de *klasse* . . . . . L. P. L. van der Tas.

Opmeting der hoofdplaats en afdeelings-hoofdplaatsen in de residentie:

Japara.

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . O. L. H. Boretius.
Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . E. J. Victor.

Bagelen.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . T. W. P. Roessel.
Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . A. R. Busselaar.
Idem der 3de *klasse* . . . . . W. C. Mul.

Kedoe.

Landmeter der 3de *klasse* . . . . C. A. Deeleman.
Adjunct-landmeter der 3de *klasse* . . . . . W. F. H. Broers.

Belast met de bijhouding en benuttiging van het kadaster in de residentie:

Cheribon.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . J. G. Roelofs.

Tegal.

Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . A. H Eckringa.

Pekalongan.

Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . G. E. E. Bloch.

Madioen.

Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . G. J. la Bastide.

Madoera.

Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . G. W. Robinson.

Met de uitoefening der functiën van gouvernementslandmeter zijn de volgende ambtenaren van het kadaster belast.

Res. Batavia.

Bewaarder der 2de *klasse* . . . . R. Suringa.

Bandoeng (Preanger regentschappen).

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . G. F. Wiemans.

Soekaboemi (Preanger regentschappen).

Bewaarder der 3de *klasse*. . . . . S. A. Spaarwater.

Cheribon.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . J. G. Roelofs.

Tegal.

Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . A. H. Eckringa.

Pekalongan.

Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . G. E. L. Bloch.

Samarang.

Bewaarder der 3de *klasse* . . . . J. C. Bertsch.

Japara.

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . O. L. M. Boretius.

Soerabaja.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . J. W. H. Adèr, (waarnemend bewaarder.)

Pamekassan (Madoera).

Adjunct-landmeter der 1ste *klasse* . . . . . G. W. Robinson.

Passoeroean.

Landmeter der 3de *klasse* . . . . D. L. Warnsinck.

Probolinggo.

Landmeter der 1ste *klasse* . . . . F. M. Droop.

Bagelen.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . F. W. P. Roessel.

Kedoe.

Landmeter der 3de *klasse* . . . . C. A. Deeleman.

Madioen.

Adjunct-landmeter der 2de *klasse* . . . . . . G. J. la Bastide.

Kedirie.

Landmeter der 2de *klasse* . . . . L. H. Knaud.

Leden der Vereeniging voor K. en L. niet in de voorgaande lijsten voorkomende.

---

a. *In Nederland.*

Mr. C. E. Achterberg, Inspecteur der registratie en domeinen. *'s Gravenhage.*
W. A. de Favauge Jr., Cand.-Notaris . . . . *Harmelen.*
A. G. Hessels, Landmeter van Rijnland . . . . *Leiden.*
C. A. Koulon, Deurwaarder bij de Arrondissements-Rechtbank. *Middelburg.*
J. H. Matthijssen, gep. Luitenant der Infanterie. . . . . *Haarlem.*
J. F. Quant, Ingenieur bij de Rijks-commissie v. graadmeting en waterpassing. . . . . *Delft.*
J. Rink, Civiel-Landmeter . . . . *'sHertogenbosch.*
A. C. Roeloffs Valk, Cand.-Notaris . . . . *Utrecht.*
Mr. A. J. B. Rijke, Privaat-docent in notariaat en fiscaal recht. *Id.*
N. Wildeboer, Ingenieur bij de Rijks-commissie v. graadmeting en waterpassing . . . . *Delft.*

b. *In de Zuid-Afrikaansche Republiek.*

C. D. van Gouverden, Ambtenaar ter Staatssecretarie. . . *Pretoria.*
Dr. E J. P. Jorissen, Advocaat . . . . *Id.*
E. J. P. Jorissen Jr., Landmeter. . . . . *Id.*
Joh. C. Leyds . . . . *Id.*
H. J. Maarschalk, Landmeter . . . . *Utrecht.*
J. H. Oerder, Claiminspecteur. . . . . *Kaapsche Hoop.*
P. Oranje, Adj.-Claiminspecteur . . . . *Barberton.*
V. A. Prins, Landmeter . . . .
I. van Vooren, [1]) Waarnd. Hoofd v. h. Dept. v. Mijnwezen. *Pretoria.*
S. Wierda, Staatsingenieur en Architect . . . . *Id.*
L. A. F. H. van Wouw, Ambtenaar ter Staatssecretarie . *Id.*

c. *In de Argentijnsche Republiek.*

O. Gleuns, Landmeter . . . . *Cordoba.*

De leden gelieven van onjuiste opgaven in deze lijsten, van verandering van woonplaats, van onregelmatigheden in de toezending van het tijdschrift enz., mededeeling te doen aan den Secretaris der Vereeniging, den Heer C. W. Hoffman te *'s Hertogenbosch*, of aan den Redacteur of aan de Correspondenten.

1) Correspondent der Vereeniging voor Zuid-Afrika.

Vereeniging voor K. en L.

Het Bestuur bericht met genoegen, dat de Heer I. Boer Hz. zich voor den volgenden jaargang van het Tijdschrift weder met de Redactie heeft belast; tegelijkertijd brengt het ter kennis van de leden, dat de heer C. W. Hoffmann zich bereid heeft verklaard de functie van Secretaris-Penningmeester op zich te nemen.

's Hertogenbosch, December 1889.

De Secretaris,
C. W. Hoffmann.

Berichten.

Bij K. B. van 13 Nov. 1889 N°. 12 is D. Balfoort te Utrecht, op zijn verzoek met 1 Januari 1890, eervol ontslagen als landmeter 4e kl. van het kadaster met bepaling, dat hij zich binnen twee jaren na de dagteekening van dat besluit kan aanmelden om bij voorkomende vacature op zijn tegenwoordig rangnummer te worden herplaatst.[1])

De nestor van de Nederlandsche landmeters van het kadaster, de heer R. van Dijk te Eindhoven, is den 1e December 1889, in 73-jarigen ouderdom overleden.

Bij K. B. van 18 October 1889 N°. 20 is de landmeter 4e kl. van het kadaster, M. W. Hildernisse te Goes, benoemd tot landmeter van de 3e klasse.

Bij K. B. van 14 December 1889 N°. 36 zijn met 1 Januari 1890 benoemd tot landmeter der 1e klasse van het kadaster, A. C. Oosterman te Breda, thans van de 2e klasse, tot id. van de 2e klasse W. Vruggink te 's Hertogenbosch, thans van de 3e klasse en tot id. van de 3e klasse J. Gostelie te 's Hertogenbosch thans van de 4e klasse.

De heer A. van Eck, bewaarder der hypotheken en van het kadaster te Leiden is den 20 December 1889 overleden. Zijne bijzondere belangstelling in het streven onzer Vereeniging zullen allen zich herinneren, die de vergadering van 1888 hebben bijgewoond.

[1]) De heer Balfoort vertrekt naar de Z. Afrik. Republiek; wij wenschen hem het meeste succes toe. Red.

INHOUD VAN JAARGANG V.

TIJDSCHRIFT

VOOR

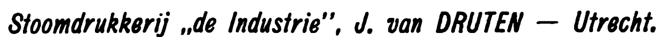
KADASTER EN LANDMEETKUNDE

ONDER REDACTIE VAN

I. BOER Hz. te Utrecht.

Uitgegeven v. rek. v. d. Vereeniging v. Kadaster en Landmeetkunde.

JAARGANG VI.



Stoomdrukkerij „de Industrie", J. van DRUTEN — Utrecht.

1890.

Vereeniging voor K. en L.

De leden worden verzocht om voorstellen, die zij op de eerstvolgende algemeene vergadering behandeld wenschen te zien, bij den Secretaris in te zenden *vóór* den 1sten Juni a. s.

De leden en geabonneerden in Nederland, die het bedrag der contributie ad *f* 5.— of van het abonnement ad *f* 2.50 willen toezenden, worden uitgenoodigd hiertoe over te gaan *vóór* den 1sten Juni e.k. Na dien datum zal per postkwitantie over de niet ingekomen gelden, verhoogd met het invorderingsrecht, worden beschikt.

Het bestuur heeft besloten, vorige jaargangen verkrijgbaar te stellen tegen *f* 2.— voor éénen en tegen *f* 1.50 per exemplaar voor meerdere jaargangen.

C. W. Hoffmann,
Secretaris-Penningmeester.

's Hertogenbosch, (tot 1 Mei a.s., na dien datum te *Alkmaar.*)

Nieuwe Leden:

E. Barenbroek, Ingenieur-Verificateur van het kadaster te *Amsterdam.*

F. W. Bruinier, Ingenieur-Verificateur van het kadaster te *Zutfen.*

J. G. R. van Haersolte, Ingenieur-Verificateur van het kadaster te *Arnhem.*

G. J. Kolkers, landmeter van het kadaster te *Leeuwarden.*

J. H. Müller Ingenieur te *Doesburg.*

H. Paul, Civiel-Ingenieur te *Gouda.*

A. van der Werf, Landmeter van het kadaster te *Leeuwarden.*

Berichten.

De heer W. J. A. Ummels, landmeter van het kadaster te 's Hertogenbosch, is den 1sten Maart 1890 op 51-jarigen leeftijd overleden. Hij was lid onzer Vereeniging. Vooral zijne tijdgenooten onder de ambtenaren zullen ongetwijfeld met leedwezen kennis hebben genomen van zijn heengaan uit ons midden; aangenaam ambtgenoot en bovenal goed vriend, verdient de overledene in ieder opzicht in onze herinnering te blijven voortleven.

Met 1 Mei is de landmeter van het kad. C. W. Hoffmann, belast met domeinwerkzaamheden te 's Hertogenbosch, voor den ambulanten dienst in de divisie Amsterdam geplaatst met voorloopige standplaats te Alkmaar, is de ambulante landmeter J. G. A. Boon te Arnhem belast met domeinwerkzaamheden te 's Hertogenbosch, en is de ambulante landmeter M. W. Hildernisse te Goes verplaatst naar Middelburg.

De landmeter G. J. Hietink is belast met de hermeting van het eiland Marken, de landmeter P. W. Drenth is aan hem toegevoegd.

Bij K. B. van 26 Januari 1890, No. 13, is de heer H. L. de Grave, bewaarder van de hypotheken en het kadaster te Alkmaar in gelijke betrekking benoemd te Leiden en bij K. B. van 26 Februari 1890, No. 23, de heer J. W. Keizer id. te Winschoten tot id. te Alkmaar.

Bij K. B. van 1 April 1890, No. 38, zijn de volgende landmeters van het kadaster resp. van de 2e, 3e en 4e klasse, benoemd resp. tot de 1e, 2e en 3e klasse: C. Horsting te Nijmegen, G. J. van Beek en H. P. J. Persoon te 's Gravenhage.

De heer J. G. Perk van Lith, controleur dir. bel. en kad. te Maastricht, is 30 Maart te Montreux overleden.

VERKRIJGING VAN ONROERENDE ZAKEN;

Beginselen van het Negatieve-, het Torrens- en het Grondboekstelsel.

I. HET NEGATIEVE STELSEL. [1])

De beteekenis van een stelsel van wetgeving op de verkrijging en bezwaring van onroerende goederen houdt verband met de vervolgbaarheid van zakelijk recht. „Zakelijk regt", zegt prof. Mr. B. J. Gratama (blz. 4) is „slechts eene verkorte spreekwijze voor regt ten aanzien eener zaak tegenover onbepaalde personen. Alle regten daarentegen, die slechts tegen een bepaalden persoon gelden, voor zoover zij niet in het familie- of erfregt hun grond

---

[1]) Geraadpleegde bronnen:

Verslag der Staatscommissie voor de herziening der wetgeving op de eigendoms-overdragt van onroerende goederen, het hypotheekstelsel en het notariaat, 's Gravenhage. Gebr. Belinfante 1870.

Mr. B. J. Gratama, Hervorming van ons zakelijk regt aan grond en bodem, Groningen, Wolters 1870.

M. S. Pols, De openbaarheid des eigendoms en der zakelijke regten, Leyden, Hazenberg 1854.

Mr. R. A. J. Colenbrander, Opmerkingen betreffende verbetering van het hypothecair stelsel in Nederland, Amsterdam, Joh. Müller 1866.

Mr. J. L. Wolterbeek, De hypothecaire wetgeving in Nederland, Amsterdam, Joh. Müller 1867.

Over het groote gevaar om geld onder hypotheek te plaatsen enz., door een ambtenaar bij het vak der hypotheekbewaring, 's Gravenhage, Roering 1842.

Mr. Ph. J. Bachiene, Verbetering van het hypothecair stelsel in Nederland (Overdr. uit Themis 1866, 3e stuk).

Voorts verschillende brochures of tijdschriftartikelen van Bruno Tideman, Mr. Colenbrander, Mr. J. J. van Steenbergen, W. T. Mensing, A. van Eck, Mr. A. de Wit, E. Barenbroek enz.

hebben, behooren tot het persoonlijk regt, ook als zij zaken betreffen".

Het zakelijk recht nu op onroerende goederen (waartoe dus zoowel het eigendomsrecht als de meer beperkte rechten van hypotheek, vruchtgebruik enz. behooren) kan in het negatieve stelsel worden vervolgd onder elken houder, onverschillig, hoevele malen de zaak intusschen is overgegaan en of de opvolgende houders al dan niet te goeder trouw waren, al dan niet den koopprijs hebben voldaan. De hierdoor benadeelde houder heeft slechts een persoonlijk recht, nl. eene vordering tot teruggaaf van den koopprijs tegen hem, van wien hij de zaak kocht.

De vervolgbaarheid van zakelijk recht tot onder de derde en verdere hand is het gevolg van een Romeinsch rechtsbeginsel, dat het geheele stelsel beheerscht nl.:

niemand kan meer rechten op een onroerend goed overdragen, dan hij zelf er op heeft, of i. a. w. *niemand kan buiten zijn toedoen door de daad van een ander zakelijk recht verliezen.*

Deze regel laat aan onberispelijke logica niets te wenschen over, zij is karakteristiek Romeinsch. De Romeinsche juristen, scherpzinnige denkers als zij waren, losten een rechtsvraag op als een rekenvoorbeeld. Alleen het hoofd, niet het gevoel kwam bij de oplossing in het spel. [1]) Aan rechtsregelen, uit het logisch denken voortgekomen, werd door de Romeinen in theorie steeds vastgehouden. Leidden die regelen in bepaalde gevallen tot onbillijkheid, kwamen zij in strijd met de doelmatigheid: niet de regel, maar de werking ervan werd beperkt, gewijzigd of opgeheven door eene exceptie of fictie. Het Romeinsche recht bestaat dan ook uit vaste logische regelen, bedekt, soms tot onkenbaarwordens toe, met een netwerk van exceptiën en fictiën.

Zoo ook hier.

---

[1]) Ihering, Geist des römischen Rechts I S. 301, 302: „Recht ist die Religion der Selbstsucht.... Den Römern ist es von alters her gelungen, das Recht aus dem Bereiche des Gefühls in das des berechnenden Verstandes zu versetzen.... Das unbefangene sittliche Gefühl sträubt sich dagegen dasz eine Rechtsfrage wie eine Rechenexempel gelöst, das Recht zu einer Machine erniedrigt werden soll".

De consequente doorvoering van het beginsel, dat niemand een recht kan verliezen buiten zijn toedoen, zou leiden tot de grootste onzekerheid. Vandaar de exceptie van verjaring, zelf weder door allerlei exceptiën getemperd.

De regeling van het recht ten opzichte van onroerende zaken was de zwakke zijde van het Romeinsche privaatrecht; de onzekerheid van den eigendom en vooral van hypotheken bereikte in het Romeinsche rijk eene bedenkelijke hoogte, ondermijnde alle grondcrediet en belemmerde eene gezonde ontwikkeling van de landbouwnijverheid. Overal waar het Romeinsche recht later de overhand kreeg, hadden gelijke oorzaken dezelfde treurige gevolgen.

Thans zoekt men zich tegen die gevolgen te beveiligen door openbaarheid te geven aan de rechten op onroerende goederen.

Uit het vooropgesteld rechtsbeginsel volgt van zelf, dat de werking der openbaarheid slechts eene beperkte kan zijn. Waar boven alles vast staat, dat mijn recht afhangt van dat mijner voorgangers, kan openbaarmaking er geen meerdere zekerheid aan geven. De strekking der openbaarheid is daarom van negatieven aard. Kort en bondig zou dit behooren te heeten:

Zonder openbaarmaking geen zakelijk recht, dus geen rechtsgevolgen tegen derden.

Het is er echter ver van af, dat dit beginsel het negatieve stelsel zou kenschetsen [1]), het wordt zeer onvolledig en gebrekkig toegepast. In sommige landen (bijv. Frankrijk en België) geldt het alleen voor conventioneele en gerechtelijke hypotheken en wordt zakelijk recht overigens door overeenkomst geboren. In het positieve stelsel daarentegen wordt het beginsel vrij consequent doorgevoerd.

De openbaarmaking op zich zelf heeft buitendien in het negatieve stelsel niet de kracht, zakelijk recht te doen overgaan, ontstaan of te niet gaan. Daartoe moet de vervreemder het zakelijk recht hebben en bevoegd [2]) zijn om te vervreemden. Zijn recht hangt af van dat zijner voorgangers.

---

[1]) Voorzichtig drukt de Staatscommissie in het Verslag (1870) blz. 82 zich aldus uit: In „een negatief stelsel, dat zijne kracht in een wettelijke negatio vindt, worden door de wet aan de niet openbaar gemaakte regten bepaalde gevolgen ontzegd." Doch ook op dezen vagen regel zijn groote uitzonderingen.

[2]) De bevoegdheid kan opgeheven of beperkt zijn door het bestaan van

De opvolgende overgangen kan men vergelijken bij de schakels van een keten; elke overgang voegt er een schakel aan toe, en *de kracht van dien keten wordt bepaald door den zwaksten schakel* [1]).

Wil een voorzichtig kooper of geldschieter de *grootst mogelijke* zekerheid hebben, dat hij het recht van eigendom of hypotheek werkelijk verkrijgt, dan moet hij vooraf een uitvoerig onderzoek instellen. Dit onderzoek kan tot onderwerp hebben: alle wettelijke wijzen van eigendomsverkrijging, de identiteit van het onroerend goed, van erflaters en vervreemders, de bevoegdheid der laatsten, de hypotheken en andere zakelijke lasten met inbegrip der doorgehaalde, de wettelijke en contractueele voorwaarden.

Slechts bij een deel van dit onderzoek kunnen de openbare registers tot leiddraad strekken. In ons land bijv. bij overgangen die plaats hadden tengevolge levering krachtens art. 671 B. W. [2]) Verder bij hypotheken en andere zakelijke rechten, die door in- of overschrijving van borderellen of van den titel ontstaan [3]) Ook werken sommige beperkingen in de bevoegdheid van den eigenaar om te vervreemden alleen door openbaarmaking tegen derden, nl. die tengevolge van eene fidei commissaire beschikking (B. W. art. 1033), van den eisch van crediteuren of legatarissen tot afscheiding der boedels van erfgenaam en erflater (art. 1154), van het beding van het recht van wederinkoop (art. 1555) [4]) en van inbeslagneming (B. Rv. art. 505). Verder bij hypotheken: de onherroepelijke volmacht tot verkoop (art. 1223), de bedingen aangaande de wijze van verhuur van een bezwaard goed (art. 1230) en het beding van geene zuivering bij willigen verkoop te doen plaats hebben (art. 1254) [5]).

---

medegerechtigden, bijv. de kinderen na het overlijden van een der echtgenooten, door huwelijksvoorwaarden, door den staat van faillissement of kennelijk onvermogen, door eene erfstelling over de hand, door boedelafstand, enz.

[1]) Torrens, Transfer of land p. 17.

[2]) Bij arrest Hoogen Raad 31 Aug. 1849, Weekbl. v. h. Regt N°. 1050, ook op akten van scheiding toepasselijk verklaard.

[3]) B. W. art. 743 (erfdienstbaarheden), 760 (opstal), 767 (erfpacht), 784 (grondrenten), 807 (vruchtgebruik), 865 (gebruik en bewoning).

[4]) Pols, bl. 89.

[5]) „Niet alle rechtshandelingen onder de levenden, die bestemd zijn in het zakelijk regt wijziging te brengen, zijn door ons burgerlijk regt aan in- of

Voor dit gedeelte van het onderzoek zijn de openbare registers echter geenszins *veilige* gidsen.

De akten welke rechtshandelingen omtrent onroerende goederen inhouden, met alle daarin voorkomende beweringen, worden in de openbare registers opgenomen, zonder dat zij wegens gebrekkigen vorm mogen geweigerd worden, zonder dat de geloofwaardigheid van den inhoud wordt gecontroleerd. De hypotheekbewaarder vervult eene geheel lijdelijke rol [1]); zijne verantwoordelijkheid is gedekt, indien de aangeboden akten woordelijk zijn in- of overgeschreven, de doorhaling op overlegging eener authentieke [2]) akte (art. 1240 B. W.) van toestemming is verricht en gevraagde afschriften of verklaringen met den inhoud der registers overeenstemmen. Geen oordeel wordt van hem gevergd, slechts eene machinale nauwgezetheid. Belanghebbenden moeten zelf onderzoeken in hoever de inhoud der registers vertrouwbaar is. Want de over- en inschrijving van een titel of borderel kan nimmer beschouwd worden als een bewijs dat werkelijk eigendomsoverdracht heeft plaats gehad of hypotheek is gevestigd, doch leidt slechts tot eene meer of minder waarschijnlijke gevolgtrekking. Zonder overschrijving of levering geen overdracht van het zakelijk recht. Doch scheidt men levering en overschrijving, dan is in ons recht aan de laatste, zooals Pols

---

overschrijving onderworpen. Zelfs het fiscale regt bereikt ze niet alle. Zoo is afstand of stuiting der verjaring, de vervulling van of afstand van voorwaarden, boedelafstand, afstand van een regt tot nietigverklaring of vernietiging, afstand van erfdienstbaarheden, erfpachten, opstallen, grondrenten, gebruiksregten aan den eigenaar, zelfs, meen ik, uitgifte in beklemming of terugneming daarvan, noch door het burgerlijk, noch door het fiscale regt aan in- of overschrijving onderworpen. Afstand van vruchtgebruik, verkoop van erfrecht, dading en, mijns inziens, ook scheiding zijn het alleen door de fiscale wetten. Het niet opvolgen van de fiscale wet belet niet de werking tegen derden, heeft alleen geldboete tengevolge. De voorbeelden van regtshandelingen onder levenden, die niet aan over- of inschrijving zijn onderworpen, zouden nog gemakkelijk vermeerderd kunnen worden" (Gratama, blz. 88).

[1]) B. W. art. 1253, 1265, 1266 N°. 3, Arrest Hoogen Raad 14 April 1843 (v. d. Honert B. R. IV, p. 433; Ned. Regtspraak, XIII, 96).

[2]) De schriftelijke volmacht voor de toestemming tot doorhaling mag echter in onderhandschen vorm zijn.

blz. 98 terecht opmerkt, „geen spoor van werking toegeschreven. [1]) Zij heeft geene werking hoegenaamd, noch tegenover den niet-ingeschreven eigenaar, noch tegenover derden. De ingeschrevene wordt niet als bezitter beschouwd; er bestaat geen vermoeden te zijnen voordeele; hij kan nimmer op grond der inschrijving door verjaring den eigendom verkrijgen, en wat derden aangaat, de handelingen, die zij met den ingeschrevenen aangaan, zijn van kracht, zoo hij eigenaar is, maar missen in het tegenovergestelde geval alle regtsgevolg; terwijl de handelingen met den niet ingeschreven eigenaar aangegaan even geldig zijn, als wanneer hij ware ingeschreven."

De gebreken in den *vorm* der akten blijken in den regel uit de registers. Doch ten einde omtrent de geldigheid van den *inhoud* der opvolgende akten eenige zekerheid te verkrijgen, moet onze onderzoeker, grootendeels *buiten de registers om*, uitmaken, of de partijen bevoegd waren tot de geconstateerde rechtshandeling. Het bewijs daarvoor is dikwijls van negatieven aard: bijv. dat geen huwelijksvoorwaarden bestonden, dat een der partijen niet onder curateele gesteld of niet failliet was, of geen boedelafstand had gedaan enz. Verder moet onderzocht worden of er geen vergissing heeft plaats gehad in de aanduiding van het onroerend goed, wat vooral bij onderhandsche akten veelvuldig voorkomt; verder of personen, die namens anderen handelen, zich behoorlijk hebben gelegitimeerd en of de voorwaarden zijn vervuld. Eindelijk behoort, vooral bij onderhandsche akten, het onderzoek zich zelfs uittestrekken tot de identiteit en bekwaamheid [2]) van partijen. Zijn onderhandsche stukken met kruisjes [3]) gemerkt,

---

[1]) „De eenige zeer geringe uitzondering geeft art. 1927 B. W., waarbij bepaald is, dat de overschrijving in de openbare registers begin van bewijs bij geschrifte kan geven".

[2]) Onbekwaam zijn in 't algemeen: minderjarigen, getrouwde vrouwen, onder curateele gestelden, krankzinnigen, enz.

[3]) Het Bestuur der Registratie heeft de overschrijving toegelaten van met kruisjes gemerkte akten, zie P. W. 1846/2 N°. 275 en 1857/1 N°. 2903.

„Van de 27936 koop- of andere akten, welke in 1856 in Nederland zijn overgeschreven, waren 8161 in onderhandschen vorm opgemaakt en daarvan 588 met kruisjes geteekend" (Bachiene, Themis 3e stuk 1866, overdr. blz. 16).

„Het Bestuur der Registratie liet stukken, waaronder kruisjes geplaatst waren, in weerwil van een arrest van den Hoogen Raad, toe. Dat zijn naar ons regt geen akten, nog slechts concepten, waarin dus geen valschheid kan

doch niet onderteekend, dan zijn het geene akten, slechts concepten, dan heeft de overschrijving geen levering tengevolge, en wordt dus geen zakelijk recht verkregen [1]). Dit gebrek blijkt uit de registers, doch soms komt het voor, dat een der belanghebbenden, die niet kan schrijven, den door een zaakwaarnemer in potlood gezetten naam met de pen overtrekt of door een ander zijn naam onder de akte laat plaatsen en zulke gebreken blijken uit de registers niet.

Daar alles, wat in de ter openbaarmaking aangeboden akten voorkomt, van gewicht kan zijn bij het onderzoek, moet dit dus niet op een uittreksel doch op den volledigen inhoud gericht zijn. Hierdoor is in beginsel de beteekenis en zelfs de inrichting van de boekhouding bepaald. Zij kan niet anders zijn dan eene verzameling van akten, of afschriften daarvan, met één index daarop volgens de eigenaars of schuldenaars (alphabetische naamlijst) en één volgens de perceelen (lijst der kadastrale nommers). In de oplossing der vraag of het wenschelijk is, daartusschen een brug te bouwen in den vorm van een algemeen register, en hoe zulk register moet ingericht worden, heeft menigeen een zaak van overwegend belang gezien, alsof het slechts daarvan afhing, de gebreken van ons stelsel weg te nemen en het zelfs tot een grondboekstelsel te maken. Zoo bijv. Mr. Wolterbeek, die ons een zoogenaamd grondboek schetst (blz. 96 à 124) dat met het Duitsche slechts den naam gemeen heeft.

---

worden gepleegd. Zelfs op valsche stukken gegronde onregtmatige aanspraken kunnen dus nu in de registers straffeloos worden gebracht." (Gratama blz. 42).

Mr. de Pinto (Weekblad van het Regt, N°. 2187) en Mr. Colenbrander (blz. 21), zien in die akten niet zoo groot gevaar.

[1]) „De eigendom, welke op zoodanige onzekere en nietige stukken steunt, kan nimmer een *zekere* eigendom worden, zoolang de gebrekkige titel niet is hersteld. Latere overdragten herstellen het gebrekkige niet; integendeel zij maken het slechts ingewikkelder, want zij zelve lijden aan een gebrek, dat zij als het ware geërfd hebben van de eerste gebrekkige overdragt, die niets kon overdragen dan in *schijn*. Hypotheken, op aldus overgedragen of toegescheiden perceelen gevestigd, zijn aan vernietiging blootgesteld; kortom, de geheele eigendom van onroerend goed, dien de wetgever met zooveel zorg wenschte en meende te verzekeren, staat op losse schroeven" (Memorie v. toel. b. h. wetsontwerp van 1860, Verslag 1870 bijlage H, blz. 366).

Want niet vorm en inhoud maken een register tot een grondboek, doch de beteekenis, die de inhoud heeft volgens de rechtsbeginselen. In het negatieve stelsel moet men voor een meer dan vluchtig onderzoek al de opvolgende akten zelf in haar geheel raadplegen; deze kunnen niet door eene vermelding van den zakelijken inhoud op een algemeen register vervangen worden, daar de bewaarder niet vooraf kan weten, wat later wèl, wat niet van belang kan zijn voor een derde en daarom ook voor de juistheid zijner inzichten niet verantwoordelijk kan gesteld worden.

De grootste bezwaren ontmoet onze onderzoeker, die de meest mogelijke zekerheid wil hebben, bij overgangen, die niet op een overeenkomst maar op een feit (dood, huwelijk enz.) berusten, zoodat de verkrijging niet of onvolkomen blijkt uit de openbare registers, zooals bij wettelijke en testamentaire erfopvolging [1]) (B. W. artt. 880, 1002), boedelmenging [2]) (artt. 174, 235, 251, 252 253), natrekking (artt. 644, 650, 651, 652, 654), bezitneming (artt. 647) en verjaring (art. 2000).

Hiervan geven de overgangen door erfopvolging de meeste aanleiding tot onzekerheid en bezwaren, vooral bij kleine boedels, wanneer de erfgenamen soms over de geheele wereld verspreid en deels zelfs onbekend zijn. Bevonden zich minderjarigen of andere onbekwamen onder hen, dan moet onderzocht worden of de door de wet gevorderde formaliteiten vóór de scheiding of overdracht zijn vervuld. De verwikkelingen bereiken haar toppunt indien daarbij nog gemeenschappen komen onder tweede en verder huwelijk, zonder dat tijdig de boedelbeschrijvingen zijn opgemaakt bij art. 182 gevorderd.

Berust een der verkrijgingen op een testament, dan moet rekening

---

[1]) Wel vindt men in de kadastrale leggers overboekingen en aanteekeningen van overgangen bij overlijden, overgenomen uit de aanteekeningen, die de ontvanger der successie maakt naar aanleiding van de memoriën van successie in het register N°. 50, doch dat register en die memoriën zijn voor onzen onderzoeker niet toegankelijk en de verkrijging van het zakelijk recht is onafhankelijk van die aanteekeningen en overboekingen.

[2]) Ook is het mogelijk huwelijksvoorwaarden op te delven uit het stof onzer arrondissements-griffiën (B. W. art. 207), als men maar eerst weet of zij bestaan en aan welke griffie zij gezocht moeten worden.

worden gehouden met al de oorzaken, volgens welke die titels nietig kunnen zijn. [1])

Onder de wettelijke voorwaarden heeft die, om den koopprijs te voldoen, de verst reikende gevolgen, daar bij niet-voldoening de ontbinding van den koop door den verkooper kan geëischt (resolutoire actie B. W. art. 1553) en het goed onder al de latere verkrijgers teruggevorderd worden, bevrijd van alle hypotheken en lasten, na den koop er op gelegd. Is dus bij de akte geen kwijting gegeven, dan stuit verder onderzoek soms of op de verklaring, dat de quitantiën niet met de eigendomspapieren op de opvolgende bezitters zijn overgegaan of niet bewaard zijn gebleven.

Ten einde de onzekerheid uit al deze oorzaken voortvloeiend, te verminderen, is de verjaring als rechtsinstituut onmisbaar. Zij is een onvolkomen hulpmiddel om de besproken gebreken na zekeren tijd weg te nemen, of liever, achter den sluier der vergetelheid te verbergen. Voor zoover verjaring eene wijze van eigendomsverkrijging is (acquisitieve verjaring), is zij de meest onzekere van alle. Zij moet steunen op een voortdurend en onafgebroken, ongestoord, openbaar en niet dubbelzinnig bezit als eigenaar en zij, die voor een ander bezitten mitsgaders hunne erfgenamen, kunnen nimmer iets door verjaring verkrijgen (B. W. 1992, 1996). Zijn dus goederen sinds onheuglijken tijd in dezelfde familie geweest, dan komt bij de onzekerheid, waartoe het erfrecht aanleiding geeft, nog de mogelijkheid, dat het onroerend goed wordt opgeëischt op vertoon van een bewijs, dat een der erflaters het, misschien een eeuw of langer geleden, als huurder, vruchtgebruiker of op andere wijze ter bede onder zich hield. De instelling der acquisitieve verjaring is een offer, door het algemeen rechtsbeginsel, dat niemand buiten zijn toedoen rechten kan verliezen, gebracht aan de rechtszekerheid in in het algemeen belang, doch een offer, dat die zekerheid slechts op uiterst gebrekkige wijze bevordert. Wel worden er processen door vermeden of spoedig beëindigd, doch andere danken aan de dikwijls

---

[1]) „Testamenten kunnen aan nulliteiten laboreeren, die eerst na vele jaren aan den dag komen; het bestaan van testamenten kan lange jaren onbekend blijven, en de vermeende erfgenamen of legatarissen kunnen, door later ontdekte erfgenamen of legatarissen, van hun eigendom ontzet worden". (Over het groote gevaar, enz.)

moeilijk te beslissen vraag of in een concreet geval verjaring heeft plaats gehad, hun ontstaan, of worden door de opwerping van allerlei exceptiën gerekt.

Het resultaat van dit alles brengt Dupin [1]) tot de verzuchting:

„En achetant, on n'est pas sûr d'être propriétaire,
En payant, on n'est pas sûr d'être libéré,
En prêtant, on n'est pas sûr d'être remboursé."

Een houder van een onroerend goed moet wijken voor een ander, die een beteren titel vertoont, en deze moet op zijn beurt voor een derde het veld ruimen. Niet van een volstrekt slechts van een beter recht kan er sprake zijn.

Het ongezonde van den toestand ligt echter niet daarin, dat de eigendom werkelijk dikwijls betwistbaar zou zijn — dit komt zelfs betrekkelijk slechts zeldzaam voor. Maar de *algemeene* onzekerheid, de onmogelijkheid om *volkomen* zekerheid te verkrijgen, de bezwaren, de tijd en de kosten aan het onderzoek, alsmede aan allerlei formaliteiten bij aanwezigheid van minderjarigen en andere onbekwamen verbonden, belemmeren het verkeer met onroerende goederen, verminderen hunne waarde, bemoeilijken de ontwikkeling van een gezond grondcrediet.

Dat in den regel het onderzoek niet zoover wordt uitgestrekt, als ik hier schetste voor een voorzichtig kooper, die de *meest mogelijke* zekerheid wil hebben doch dat men met wat minder moeite en kosten tegen meer risico tevreden is, doet ter zake niet af, waar het mijn doel alleen was, de beteekenis, het wezen van ons stelsel te schilderen. Eindeloos geschrijf, ontzaglijke archieven, onderzoek bij elke rechtshandeling met onroerende goederen te herhalen, zonder op een vroeger onderzoek te kunnen vertrouwen, zonder daarvoor volstrekte zekerheid te verkrijgen, hooge kosten en eene trage afdoening van zaken, ziedaar het resultaat van ons stelsel.

De pogingen om verbetering in onze wetgeving te brengen, zullen later besproken worden. Alleen zij hier — als overgang tot het volgende hoofdstuk — gewezen op de reeds aangehaalde belangwekkende studie van Prof. Mr. B. J. Gratama, die in het mobilisatie-

---

[1]) Procureur général à la cour de Riom. V. documents relatifs au régime hypothécaire, publiés par M. Martin. (Réforme cadastrale I p. 19).

stelsel, in eene gelijkstelling tot zekere hoogte van onroerende goederen met roerende (mobilia), de toekomst ziet. Het mechaniek van dat stelsel wordt door ZHG. geschetst in deze enkele woorden (blz. 52):

„Van ieder perceel bestaat een eigendomsbrief, door den Staat, de overheid uitgegeven of gewaarmerkt. Die brief luidt aan toonder. Als roerend goed gaat die brief, door bloote afgifte, van hand tot hand.''

Een dergelijk stelsel, dat dus alle openbaarheid van den eigendom uitsluit, is tot nog toe nergens in werking gekomen, en indien men spreekt van mobilisatie van den grond, hecht men daaraan in den regel eene meer beperkte beteekenis, nl.: de mobilisatie van een deel der waarde van den grond, van grondschulden of hypotheken, welke middelijk ook plaats vindt door de uitgifte van pandbrieven door hypotheekbanken.

II. HET TORRENS-STELSEL. [1])

De *hoofdgedachte* van het stelsel, door prof. Gratama als dat der toekomst geschilderd, was reeds sinds 12 jaren in toepassing, toen zijne brochure het licht zag. Wat meer zegt, bij de toepassing had men op eenvoudige practische wijze niet enkel de bezwaren, die ook Gratama voorzag, opgelost, maar bovendien de voordeelen van het grondboekstelsel vereenigd met de vrijheid van contractanten in het negatieve stelsel, de nadeelen van beide-stelsels vermeden en de openbaarheid behouden. Zoo werd eene wetgeving in 't leven geroepen, die aan alle eischen van het moderne verkeer voldoet, met strikte rechtvaardigheid zoowel de individueele als de algemeene belangen behartigt, de meeste voldoening wekt bij de wetgevers, groote ingenomenheid bij de belanghebbenden en eene hooge mate van populariteit geniet. Zulk een wonder is voorgevallen in een werelddeel, waar men dit misschien het minst vermoeden zou, nl.: op het vaste land van Australië.

Oogenschijnlijk is het vreemd, dat van een werelddeel, hetwelk velen zich nog voorstellen als een woeste uithoek der aarde, waar de ontginning van den grond eerst onlangs is begonnen door pioniers, goudzoekers, uitgeworpenen uit onze maatschappij, eene oplossing moet komen van een vraagstuk, zelfs door vooruitstrevenden in onze wijze oude wereld, zoo niet voor eene illusie, dan toch alleen bij

---

[1]) Geraadpleegde bronnen:

The Real Property Act (South Australia), N°. 880. Adelaide, E. Spiller (hier verkort aangeh.: *R. P. A. South Austr.*).

Return, *Registration of title* (Britisch Colonies) Ordered by the House of Commons to be printed, 10 May 1881, N°. 211 (hier verkort: *Blue book* 1881).

Return (als boven), 8 May 1872, H. C. 190 (verk.: *Blue book* 1872).

R. Torrens, Transfer of land by registration, Cobden Club.

C. Gide, Étude sur l'act Torrens, Paris 1886, libraire Cotillon.

A. Dain, Le système Torrens, de son application en Tunisie et en Algérie Alger 1885, A. Jourdan.

eene veel grootere ontwikkeling der maatschappij voor mogelijk gehouden. [1])

Toch is dit verschijnsel zeer wel te verklaren.

Dáár aan de andere zijde van den aardbol stroomden Europeanen van verschillenden landaard, met uiteenloopende rechtsbegrippen, samen. Snel vermenigvuldigde zich de bevolking die overal aan de ontginning van den grond toog; steden werden gesticht; industrie en eene wereldhandel ontwikkelden zich met ongelooflijke snelheid. In dien exceptioneelen toestand gevoelt de nijvere bevolking groote behoefte — behalve aan rechtszekerheid — aan een vrijen en gemakkelijken omzet ook van onroerende goederen. Hier geen diepzinnige bespiegelingen en wijsgeerige theorieën, doch het oog vooral op het praktische gericht; hier worden de lastige vormen en vooroordeelen van het moederland gemakkelijk afgeschud. Onder die omstandigheden is voor eene ingrijpende hervorming van een rechtsinstituut slechts noodig een energiek man, met praktischen zin en ruimen blik, die zich de kwalen van het oude stelsel helder voor oogen stelt, aan het onbestemd verlangen naar eene radicale verbetering uiting geeft, en gelukkig genoeg is, verschillende rechtsvormen zoodanig te vereenigen dat zij aan de behoeften voldoen en tevens een logisch en rechtvaardig geheel uitmaken.

Zulk een man was Robert Torrens, zoon van den kolonel Torrens, die als een der stichters van de kolonie Zuid-Australië, aldaar zeer bekend was. [2])

In 1856, als *Registrar General* levendig belang stellende in klachten over den omhaal, de kosten en verwikkelingen bij overdracht van onroerend goed, getroffen door de gegrondheid er van, zocht en vond hij een middel om die overdracht eenvoudiger, doeltreffender en goedkooper te maken. Een stelsel nl., analoog aan dat bij overdracht van schepen [3]), waarmede hij vroeger als directeur van douanerechten vertrouwd was geraakt. Hij onderwierp zijn denkbeeld aan het oordeel van invloedrijke personen, doch allen — zijn vader voorop — hielden het voor onuitvoerbaar en meenden, dat het in elk geval zou afstuiten op den onverwinlijken tegenstand der juristen.

---

[1]) Gratama, blz. 57, 68.

[2]) Deze bijzonderheden zijn ontleend aan Gide p. 6 à 8.

[3]) Torrens p. 28 à 30, Blue book 1872 p. 90.

Zooals het bij krachtige naturen meer gaat, prikkelden de tegenwerpingen Torrens tot dieper onderzoek en nadenken. Het voorloopig plan werd uitgewerkt en met den moed der overtuiging verdedigd. Toen kort daaróp aan de Britsche koloniën in Australië meerdere autonomie en eene zelfstandige Vertegenwoordiging toegestaan werd, stelde hij zich candidaat te Adelaide en ontwikkelde in zijne, van Britschen humor tintelende verkiezings-speeches zijn lievelings denkbeeld op populaire wijze.

Een paar voorbeelden. [1])

„Ieder man kan zich zelf een paard of een schip van 10- of zelfs van 30 000 pond sterling koopen, maar zoodra hij grond wil koopen, kan hij niet slagen zonder den bijstand van een *solicitor*. Daarbij is dikwijls de eigendom, dien hij betaald heeft, zoo onzeker of bezwaard met allerlei lasten, dat hij niet weten kan of hij een acre grond heeft gekocht dan wel ... een proces!

„Men heeft mij gezegd dat ik een Hercules-arbeid ondernam. Hercules slaagde er in de Augiusstallen te reinigen. En hoe slaagde hij? Door er een rivier door heen te leiden. Welnu," zegt hij met eene woordspeling op zijn naam, „indien de burgers van Adelaide *the Torrens* [2]) door het stelsel onzer wetgeving gelieven te leiden, misschien zal het succes hetzelfde zijn."

Men nam de proef; Torrens werd gekozen. Hij draalde niet met het ter tafel brengen van zijn ontwerp. Het ontmoette heftigen tegenstand bij de rechtsgeleerden zooals hem voorspeld was [3]) en bij de regeering, doch werd niettemin met groote meerderheid aangenomen. De *real property act*, zooals de officiëele titel luidt, of de *Torrens-act*, zooals zij algemeen genoemd wordt, kwam den 1sten

---

[1]) „J'emprunte cette citation, comme celles que je ferai par la suite, à un document assez rare je crois, *Speeches of Robert Torrens Esq.* imprimé à Adélaïde en 1858." (Gide p. 8).

De boekhandelaar deelde mij mede dat, volgens een door hem uit Adelaide ontvangen bericht, het werkje aldaar onbekend! was.

[2]) Rivier in Zuid-Australië, naar zijn vader genoemd.

[3]) „Many eminent jurists love and revere the mysteries which they have spent so much time in learning, and cannot bear the rude hand that would sweep away the cobwebs, in spinning which they have spent their zeal and their days for perhaps half a century" (Torrens p. 32).

Juli 1858 in de kolonie Zuid-Australië in werking. Ter invoering nam Torrens zelf het ambt van Directeur van het grondregister gedurende enkele jaren waar, nam daarna zijn ontslag om ook in de andere koloniën van Nieuw-Holland propaganda voor zijn stelsel te maken. In korten tijd werd het overal aangenomen [1]) en zelfs bij votum van de legislatieve lichamen aan Torrens de dank der bevolking gebracht.

Zijn stelsel vond vervolgens op ver van elkander gelegen deelen der aarde ingang, vooral in Britsche koloniën. Het is thans ook ingevoerd in Britsch Columbia (1860) Tasmanie (1862), Nieuw-Zeeland (1870), Fidzji (1877), Iowa (V. S.) en Tunis, het is in onderzoek of reeds aangenomen in de Straits-Settlements, Algerië en Manitoba.

In Frankrijk was het de bekende journalist Yves Guyot, thans Minister van openbare werken, die er in 1882 [2]) het eerst de algemeene aandacht op vestigde en sinds dien tijd zegt prof. Gide (p. 6.): „nul auteur ne s'aviserait de publier un livre, nul orateur de prononcer un discours touchant de près ou de loin au régime de la propriété foncière, sans citer, au moins de nom, l'act Torrens".

Verwondering mag het baren, dat een stelsel van wetgeving, in juridischen en oeconomischen zin van zoo groote beteekenis, dat zich sinds 1858 over den geheelen aardbol verspreidt, de Engelsche wetgevers meermalen ernstig bezig hield [3]), eerst bijna een kwart eeuw later in Frankrijk ter sprake kwam. Niettegenstaande de juristen, oeconomen en publicisten aldaar in tijdschriften, brochures en dagbladen sinds dien tijd (1882) er eene levendige gedachtenwisseling over onderhielden, heeft het tot nog toe hier te lande de aandacht niet getrokken.

Voor de hiervolgende beknopte uiteenzetting van de inrichting en beginselen van het Torrens-stelsel heb ik vooral geput uit de wetten thans in werking in Zuid-Australië en in Queensland. [4]) De eerste

[1]) n.l. in: Queensland (1861), Victoria (1862), Nieuw-Zuid-Wales (1862) en West-Australië (1874).

[2]) Le Globe, revue hebd. écon. N^os^ de 28 Juillet, 11 Août, 1 Sept. 1882.

[3]) Torrens p. 39 à 48.

[4]) Hier aangehaald als: *R. P. A. Queensl.* Deze wet werd aangenomen den 7 Aug. 1861, gewijzigd 5 Nov. 1877 en komt voor in *Blue book* 10 May 1881, p. 32 à 80.

wetten in de Engelsche koloniën waren vrij trouwe kopieën van de Torrens-wet van 1858. Deed men intusschen overal zijn voordeel met de opgedane ondervinding om de wet in de details door aanvulling en wijziging te volmaken, de beginselen toch bleven onveranderd. In Zuid-Australië werd de wet in 1886 geheel omgewerkt en door meer systematische inrichting gemakkelijker verstaanbaar gemaakt (zie blz. 16 noot 1).

In de hoofdplaats van elke kolonie wordt een bureau van het *grondregister* (Register-Book) gehouden door een rechterlijk ambtenaar *„Registrar General"* of *„Recorder of Titles"* genaamd, dien ik ter onderscheiding van onzen hypotheekbewaarder en den Duitschen grondboekrechter *directeur van het grondregister* zal noemen.

Iedere bezitting, onder de Torrens-wet geplaatst, heeft een artikel in het grondregister. Een duplicaat van het artikel vormt het certificaat (certificate of title), dat in handen van den eigenaar berust, en, behoorlijk van de handteekening en het zegel van den directeur voorzien, als volledig bewijs in rechten geldt, ja zelfs — op enkele uitzonderingen na — onaantastbaar (undefeasible) is. Behalve de naam van den eigenaar zijn in het certificaat vermeld de hypotheken en andere zakelijke rechten en lasten met hunnen rang, de ouderdom van betrokken minderjarige eigenaars, of de oorzaak eener andere reden van onbekwaamheid, voor zoover bekend.

Het negatieve beginsel, dat geen zakelijke rechten geldig bestaan, die niet in het grondregister zijn vermeld, lijdt slechts uitzondering ten opzichte van enkele erfdienstbaarheden.

De ligging van het onroerend goed moet nauwkeurig omschreven en de vorm ervan op het certificaat worden aangeduid door een kaartje, waarin de maten van het grondstuk zijn vermeld. [1])

Het certificaat vertegenwoordigt het onroerend goed; een overdracht kan er soms bij wijze van endossement op aangeteekend worden. Dit heeft Yves Guyot [2]) en andere Fransche

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 242. De grond schijnt in Australië zeer regelmatig en rechtlijnig te zijn ingedeeld. Het gemis aan deugdelijke kaarten is het eenige wat tot voortdurende bezwaren en klachten aanleiding geeft; later zal hierover uitvoeriger bericht worden.

[2]) Yves Guyot was publicist, werkte dus vlug en vluchtig. Dit blijkt

oeconomen en journalisten in de dwaling gebracht, dat het Torrens-stelsel een zuiver mobilisatie-stelsel zou zijn. De eigenaar, zoo redeneeren zij, draagt als het ware zijn onroerende bezitting in den zak, zij gaat, met het certificaat, even als een wissel, als roerend goed van hand tot hand.

Zoo zou het kunnen zijn, zoo is het echter niet.

Hoewel de houder van het te zijnen name gestelde certificaat tegenover een ieder als eigenaar geldt, is voor de overdracht endossement met overgaaf van het certificaat niet voldoende.

Voor de overdracht moet eene *akte* worden opgemaakt, waarin de omschrijving van het goed uit het certificaat wordt overgenomen en waarin de huur [1]), de hypotheken en verdere lasten, die op het goed rusten, moeten opgesomd worden [2]). Deze akte wordt *met het certificaat aan den directeur opgezonden.* Eerst de boeking heeft de overdracht tengevolge en geeft kracht aan de zakelijke rechten en de voorwaarden [3]). Regel is dat bij elke overgang een nieuw certificaat in dubbel wordt opgemaakt waarvan het eene in het grondregister wordt ingelijfd. Het grondregister wordt gevormd door het samenbinden der certificaten. Het oude certificaat wordt als vervallen afgestempeld. Alleen bij overdracht van eene geheele bezitting kan *de directeur* met een endossement op het certificaat volstaan[4]).

Bij verkoop van een gedeelte van een grondstuk kan ook aan den verkooper desverlangd een nieuw certificaat worden uitgereikt.

---

ook hieruit, dat hij de bovenvermelde Real property act van Queensland aanzag en vertaalde (Le Globe N°. du 13 Mars 1885 et suiv.) voor de oorspronkelijke Torrens wet in Zuid-Australië, welke vertaling door prof. Dain p. 73 à 110 werd overgenomen, zonder de vergissing optemerken. De geest van beide wetten is overigens dezelfde.

[1]) De huur heeft in Engeland en in zijne koloniën meestal meer het karakter van zakelijk recht dan hier te lande en wordt dan voor langen tijd of vóór het leven aangegaan. Zij werkt daarom alleen door inschrijving tegen latere verkrijgers, hypotheekhouders enz. en tegen vroegere hypotheekhouders, indien deze er in hebben toegestemd, tenzij de huur voor niet langer dan één jaar (R. P. A. South Austr. sect. 119) of drie jaren (Queensl. Amendment of the R. P. A. sect. 11, 18), is aangegaan.

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 96; Queensl. sect. 48, 67.

[3]) R. P. A. South Austr. sect. 98; Queensl. sect. 43, 45, 49, 50.

[4]) R. P. A. South Austr. sect. 99; Queensl. Amendment Act sect. 17.

Ieder eigenaar kan bovendien meerdere certificaten tot ééne doen vereenigen of omgekeerd, of na aflossing van hypotheken een certificaat verkrijgen, waarop de vervallen hypotheken niet meer vermeld zijn. Houders van onverdeelden eigendom kunnen ieder of gezamenlijk een certificaat verkrijgen. Is een certificaat afgegeven aan een vruchtgebruiker of aan den eigenaar van een met fidei commis bezwaard goed (proprietor in respect of a life estate) dan kan de bloote eigenaar of de verwachter (remainderman) vorderen, dat zijn naam en zijn recht op het grondregister worden aangeteekend, waarna hij bij rechtshandelingen aan de voorschriften der Torrens-wet gebonden is.

Vestiging van hypotheek, huur of andere zakelijke rechten heeft niet plaats bij endossement maar door de boeking eener afzonderlijke akte, in dubbel op te maken; het eene exemplaar wordt bewaard aan het bureau van het grondregister, het andere wordt, na aanteekening van dag en uur van ontvangst en van den inhoud op het betrokken artikel van het grondregister en op het certificaat, aan den rechthebbende (hypotheekhouder, huurder enz.) gezonden. Overdracht voor de eerste maal alsmede geheele of gedeeltelijke doorhaling dezer rechten mogen geschieden bij *endossement op de akte*, doch werken eerst tegen derden door de aanteekening op het grondregister [1]).

De dubbelen dezer akten vervullen voor hypotheek, huur en andere zakelijke rechten nagenoeg dezelfde rol als het certificaat voor den eigendom.

De inhoud van certificaten, akten enz. is in hoofdzaak door de wet vastgesteld. Ten einde eenvoud en beknoptheid te bevorderen, zijn aan de wet modellen van alle soorten van akten toegevoegd, die gedrukt, met open vakken, in alle boek- en papierwinkels verkrijgbaar zijn. Het gebruik van een deel dier modellen is verplichtend, het is echter geoorloofd er kleine wijzigingen in te brengen. Bovendien is in de wet de beteekenis van een groot aantal in akten gebruikelijke woorden en termen vastgesteld, ten einde geschillen of uitvoerige omschrijvingen te voorkomen.

Bij verkoop of bezwaring van gedeelten van perceelen of bij voorgenomen veiling in kavels moet eene door een gepatenteerden landmeter gewaarmerkte kaart worden overgelegd, waarop de wegen

---

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 150, 151; Queensl. sect. 68, 65.

en andere terreinen, voor den publieken dienst bestemd, duidelijk moeten aangeduid worden. [1])

Ieder meerderjarig burger behoort, volgens het ideaal van Torrens, zijne eigen zaken te kunnen behandelen. Alle akten mogen dan ook in onderhandschen vorm, bijv. door invulling der gedrukte modellen, worden opgemaakt, doch de echtheid der handteekening en de vrije wil (bekwaamheid) van vervreemder of schuldenaar moeten, bij eene verklaring op de akte, worden erkend door den directeur, door een notaris, den kantonrechter (justice of the paece) of andere daartoe bij de wet bevoegd verklaarde openbare ambtenaren of wel door een attesteerenden getuige ten overstaan van een dezer ambtenaren. [2])

Door deze legalisatie worden alleen de identiteit en de bekwaamheid van den vervreemder of den schuldenaar buiten twijfel gesteld, doch geenszins zijne bevoegdheid.

Ten einde rechtshandelingen van onbevoegden te weren, alsmede om rechten, van den eigenaar verkregen door erfopvolging, door overeenkomst of op andere wijze, reeds vóór de boeking tegen derden te doen werken, dient een stelsel van „*caveats*".

„Lodge caveat" is het doen van verbod aan den directeur, „enter caveat" het aanteekenen van verzet in het grondregister tegen boeking van rechtshandelingen van onbevoegden, of ter openbaarmaking en beveiliging van verworven rechten, waartoe ieder belanghebbende bevoegd is [3]). Kwam er een deurwaarder bij te pas, dan zouden wij spreken van „exploit doen."

Een verbod of verzet kan zonder tusschenkomst van ambtenaren, desverlangd door invulling van een gedrukt formulier, worden opgemaakt, en moet o. a. behelzen: naam en adres (domicilie) van den opposant, eene omschrijving van het onroerend goed en van het beweerde recht. De directeur geeft er bij ontvangst een volgnommer aan, vermeldt dit op het betrokken artikel en geeft er per aange-

---

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 101; Queensl. sect. 119.

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 267 à 270; Queensl. sect. 115, 116; id. Amendment act sect. 5.

[3]) R. P. A. South Austr. sect. 71 IV, 102, 105, 191; Queensl. sect. 98, 100.

teekenden brief[1]) den eigenaar kennis van. Ook mag de directeur ambtshalve verzet aanteekenen ten behoeve van den Staat of in naam van minderjarigen of andere onbekwame personen, en de aanteekening van sommige caveats weigeren. Overigens is de rol van den directeur tegenover „geregisterde" eigenaars vrij lijdelijk.

Degene, tegen wien een verbod is gericht, (caveatee), kan den directeur verzoeken om het verbod te doen vervallen. De directeur geeft daarvan kennis aan den opposant (caveator). Heeft de opposant 21 dagen daarna de zaak niet bij de rechtbank aanhangig gemaakt, dan geeft de directeur aan het verzoek gevolg. Voor enkele caveats — bijv. voor die van den directeur afkomstig — is deze bepaling niet toepasselijk. In elk geval kan de eigenaar den opposant voor den rechter dagen om het bewijs te leveren, dat hij recht had tot het doen van verbod.[2]) Iemand, die verbod doet zonder redelijken grond, kan tot schadevergoeding worden veroordeeld.

Hypotheek of crediethypotheek kan ook worden verleend bij wijze van pandgeving van het certificaat. Dit is een groot voorrecht, vooral voor den kleinen grondeigenaar die tijdelijk behoefte heeft aan bedrijfskapitaal. Daar hij intusschen niet zou kunnen verkoopen of een tweede hypotheek nemen, mag de directeur in deze en dergelijke gevallen den eigenaar ontslaan van de toezending van het certificaat[3]), doch dan moet aan de boeking eene publicatie in het Staatsblad (Government gazette) en in de nieuwsbladen voorafgaan, waarna een termijn van 14 dagen voor het doen van verbod moet verloopen. De pandhouder kan zijn hypotheekrecht bovendien verzekeren door een verbod. De directeur mag daarna geenerlei rechtshandeling boeken, alvorens den pandhouder kennis te hebben gegeven, wien eenige dagen tijd wordt gelaten om zijn hypotheek te doen boeken.

Een voorzichtig kooper of geldschieter zal zich per brief of telegram

---

[1]) De directeur zendt alle kennisgevingen per *aangeteekenden* brief. Op den omslag wordt het bureau van het grondregister als afzender duidelijk vermeld. (R. P. A. South Austr. sect. 276; Queensl. Amendment act sect. 37).

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 191; Queensl. sect. 99, 102, 103; id. Amendm. act sect. 38 à 40.

[3]) R. P. A. South Austr. sect. 149; Queensl. sect. 95, id. Amendm. act sect. 30; Torrens p. 24.

doen inlichten of er een caveat is ingekomen bijaldien er geen aanteekening van het certificaat wordt gevonden.

Het komt natuurlijk dikwijls voor dat een eigenaar in het Moederland of elders zijne in de koloniën gelegen plantages of industriëele ondernemingen wil verkoopen of met hypotheek bezwaren.

Daartoe neemt hij een *extract* van zijn artikel in het grondregister (registration-abstact). Zoolang dit niet is teruggegeven, worden geene andere akten ter boeking op het grondregister aangenomen. Om op een extract te verkoopen, bezwaren of verhuren, wordt eene akte in dubbel opgemaakt en aangeboden aan een openbaar ambtenaar in Engeland of een consul elders, dien de wet bevoegd heeft verklaard om daarvan op het extract melding te maken. Deze vermeldingen geven dezelfde rechten als die op het grondregister en worden daarin overgenomen bij de teruggaaf van het extract.

De dupliciteit in de boekhouding van den grondeigendom geeft allerlei voordeelen. Vooreerst wordt de openbaarheid er ten zeerste door bevorderd, daar ieder eigenaar een dubbel van zijn artikel [1]) in het grondregister, ieder hypotheekhouder zijn bewijs van hypotheekrecht thuis heeft. Het is daarom ook onnoodig een groot aantal kantoren in het land te openen. Torrens geeft de voorkeur aan een enkel kantoor in de hoofdstad van een staat of kolonie, waardoor vele kosten worden bespaard en er voor eene goede keuze van een directeur en verder personeel meer waarborg is. Ieder kan tegen geringe kosten per brief of per telegram afschriften of inlichtingen vragen, welke onverwijld worden verstrekt, zoodat het bij het tegenwoordig snelle post- en telegrafisch verkeer hoogstens slechts een verschil van eenige uren tijd is, dat de bewoners van de hoofdstad op die van de verstafgelegen deelen van het land vóór hebben. Buiten het vaststaand laag tarief worden voor inlichtingen uit het grondregister geene kosten in rekening gebracht.

De dupliciteit levert verder een waarborg op tegen bedrog en vervalsching. De verkooper bewijst zijn recht en zijn identiteit door vertooning van het certificaat. Diefstal van certificaten behoeft men niet te vreezen, want zij is veel gevaarlijker dan die van effecten.

[1]) Ten einde de volkomen overeenstemming tusschen dit artikel en het certificaat te waarborgen, schijnt men zelfs de photographie te hulp te roepen. (Gide p. 14).

De dief zou zich bij eene poging om te verkoopen of hypotheek te krijgen onder valschen naam aan te veel kansen van ontdekking bloot geven.

Ingeval het grondregister door brand of andere ramp vernietigd wordt, heeft men in de certificaten een gemakkelijk middel om het te vernieuwen en omgekeerd, indien een certificaat vernietigd is of verloren raakt. In dat geval moet, ter voorkoming van bedrog, de eigenaar met de personen, die de toedracht der feiten kennen, voor een bevoegd openbaar ambtenaar eene verklaring [1]) afleggen, waarin de namen van den eigenaar en verdere belanghebbenden, de hypotheken en andere rechten worden opgenomen, en de oorzaak van het verlies wordt omschreven. Houdt de directeur zich na ontvangst van deze verklaring overtuigd van de goede tronw des eigenaars en de juistheid van de omschreven feiten, dan kan hij een provisioneel certificaat afgeven, nadat 14 dagen vooraf het voornemen daartoe in het Staatsblad en minstens in één nieuwsblad is gepubliceerd.

Hoe groot de waarborgen tegen krenking van rechten, in het stelsel van dupliciteit en van caveats gelegen, mogen zijn, de mogelijkheid, dat iemand buiten zijn toedoen, tengevolge van handelingen van derden, vergissing of bedrog, rechten verliest, kan niet geheel buitengesloten worden. [2]) Dit euvel heeft het Torrens-stelsel met het grondboekstelsel gemeen, hoewel de kansen geringer zijn.

Deze mogelijkheid, al blijkt zij in werkelijkheid uiterst gering, is steeds een krachtig wapen ter bestrijding gebleken in handen van doctrinaire juristen. Men moge zich uitputten in argumenten, redeneeren, dat het belang van een enkele in zeldzame gevallen aan het algemeen belang moet opgeofferd worden, zooals in elk formalistisch stelsel, ja zelfs in het negatief stelsel (bijv. door de werking der verjaring of bij vernieuwing van hypothecaire inschrijvingen) plaats heeft, te ontkennen valt het niet, tegenover dien enkele blijft het onrecht bestaan.

De praktische geest van Torrens blijkt vooral tegenover dit be-

---

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 79; Queensl. sect. 117.

[2]) Torrens p. 10: „The absolute prevention of fraud is unattainable so long as knaves and dupes exist in the world, and all that can be expected from the best system is that fraud may thereby be rendered more difficult, and its detection more probable".

zwaar, hij zoekt het niet te verkleinen, doch vindt een middel om er in te voorzien. Het middel, eenvoudig als het ei van Columbus, ligt te zeer voor de hand om eene vinding te kunnen genoemd worden. Het algemeen belang, zoo redeneert Torrens, leidt tot benadeeling van enkele bijzondere belangen; welnu, laat ons die enkele uit eene algemeene kas schadeloos stellen. [1]) Laat ons daartoe een fonds, een assurantiefonds [2]) stichten, waartoe ieder, die zijn land onder de nieuwe wet brengt, dus slechts *eens voor altijd*, een kleine premie betaalt nl.: *half a penny on a pound*, d. i. ongeveer $^1/_5$ procent van den koopprijs of de geschatte waarde. Ieder die schade lijdt door de werking der Torrens-wet, bijv. door eene vergissing van den directeur of diens employés, door bedrog of valschheid van iemand, op wien ten gevolge van overlijden, afwezigheid, faillissement enz. niets meer te verhalen is, kan eene actie tot vergoeding instellen, welke zich nominaal richt tegen den directeur. Bij toewijzing wordt de schade voldaan uit het assurantiefonds en subsidiair uit 's Rijks-schatkist. [3]) Blijkens de verslagen in het Blauwboek van 10 Mei 1881 nemen die assurantiefondsen overal jaarlijks toe en slechts in een paar Engelsche koloniën deden zich onbeteekenende aanspraken gelden.

De voordeelen van het Torrens-stelsel boven het negatieve beperken zich niet tot die in de onaantastbaarheid van het certificaat gelegen. Tegenover het Engelsche stelsel, dat tot de negatieve behoort, resumeert Torrens de voordeelen van het zijne als volgt (p. 58):

1°. Het heeft de onzekerheid vervangen door zekerheid.

---

[1]) Torrens p. 22: „This principle of compensating a rightful owner by a money payment, instead of allowing him to recover the land, commends itself to our sense of natural justice, as contrasted with the principle of English law, which in such case would place the rightful owner in possession, not only of his inheritance in the land itself, but also of the capital of parties who, innocent of all fraudulent intent, may have invested their fortunes in buildings and other improvements thereon".

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 208, 212; Queensl. sect. 41, 42, 126, 127, 128.

[3]) Dain p. 26: „Aucun fait ne saurait mieux prouver que, dans le pratique, le système Torrens concilie largement la justice et l'utilité.... l'Act Torrens comprend un ensemble de règles logiques, bien coordonnés et parfaitement homogènes".

2°. Het heeft de kosten van overdracht verminderd van ponden tot shillings [1]) en de tijd van maanden tot dagen. [2])

3°. Het heeft de duisternis en omhaal van woorden vervangen door klaarheid en kortheid.

4°. Het heeft de gewone overeenkomsten zoozeer vereenvoudigd, dat ieder zijn eigen zaken kan behandelen.

5°. Het verhindert eene geheele categorie van bedriegerijen.

6°. Het heeft een groot aantal eigendommen, die in waarde verminderd waren door gebrekkige titels, op hunne werkelijke waarde teruggebracht.

7°. Het heeft het aantal processen verminderd door de voornaamste oorzaken voor hun ontstaan weg te nemen.

Nu zou men Torrens van vooringenomenheid met zijn werk kunnen verdenken, evenwel ook de verschillende verslagen in het Blauwboek van 10 Mei 1881 over de werking der wet uitgebracht aan de Engelsche regeering door de besturen der koloniën Zuid-Australië, Queensland, West-Australië, Victoria, Nieuw-Zuid-Wales, Nieuw-Zeeland, Tasmania, Fidji, en Britsch-Columbia luiden alle gunstig. [3]) In de koloniën waar de wet het langst in werking was,

---

[1]) Torrens p. 24: „It is no uncommon thing for a mortgage to be completed in the space of an hour, at a cost of ten shillings to twenty shillings. No portion of the system has worked so beneficially for the community.

[2]) Het onderzoek der titels (deeds) vereischt vooral in Engeland dikwijls zeer veel tijd.

[3]) Blue book 1881, p. 5 (*South Australie*) „the Torrens system is a complete success, land in fact being as easily and as securely dealt with as stock in funds...... As to indefeasibility of title, this important result of the Torrens system of registration of titles has not yet been upset."

p. 31. (*Queensland*) „In the great bulk of transactions the general public have not recourse to professional assistance, the prevailing opinion being that the filling up of the forms is so simple that legal advise is unnecessary; but this does not apply to the bringing of land under the Act, bij applications or transmissions of property, through death of registered owner, as in such cases professional assistance is almost invariably ressorted to...... The real property Acts have greatly facilitated mortgages and leases, the simple form of the mortgage and relaese allowing small sums of money, raised on mortgage, to be promptly registered at very little cost, as professional assistance is not required in the preparation of the deed."

hebben de juristen er zich mede verzoend en gevoelt de bevolking er zich volkomen mede vertrouwd; in advertentiën, waarbij onroerend

---

p. 101. (*Western Australia.*) „At present no title registered has been upset by any court..... The land once registered, professional advice is rarely used."

p. 148 (*Victoria.*) „Titles of every sort and kind, simple and complicated, have been registered, and from the value of 5 p.St. to 100000 p.St. and more. The facilities for carrying out mortgages and paying them off are very great, and thoroughly appreciated bij the public.... The expense of either transaction is comparitively trifling."

p. 150, 151. (*New South Wales.*) „Although the Act has been in operation for nearly 19 years, no compensation has been made for the deprivation of property, nor has any claim been sustained against the Assurance Fund, which, at the present time, amounts to 38 060 p.St..... The popularity of the Act is so well secured, and the public generally have become so accustomed to our certificates, and have acquired such faith in their undoubted value, as in many instances to decline accepting a property except the title is registered under what is universally styled „Torrens's System.'"'

p. 99 (*New Zealand.*) „Titles complicated by wills, settlements, &. c., are not unfrequent, and the system of caveats is found sufficient for the conservation of trusts, whilst life estates and estates in reversion or remainder, are fully capable of demonstration on the register. In fact, the system so far has been found equal to all purposes of conveyancing."

q. 158 (*Tasmania*) „Upon reviewing the operations of „„The Real Property Act."" with which I have been officially connected from its commencement in this Colony (1st. July 1862), I can come to no other conclusion than that title bij registration is a simple expeditious and economical method of dealing with land, untrammelled by the costly and complex machinery of the old mode of conveyancing, and, being free from technicalities, with the exercise of vigilant care and caution as to accuracy, the new system of land transfer may commonly be worked by any person possessing ordinary intelligence and business capacity."

p. 165 (*Britisch Columbia.*) „The title to real property has been greatly simplified, without radical changes in the general law. Stability of title, with safety to purchasers and mortgagees, has been secured. The ownership of property, both in town and country, is shown bij the register at a glance, and whether encumbered or not. It increases the saleable value of property. It enables both vendors and purchasers to accurately ascertain the expense of carrying out any sale or transfer. It protects trusts, estates, and beneficiaries. It prevents frauds, and protects purchasers and mortgagees, and has operated so as to almost entirely dispense with the investigation of prior titles. Loans on mortgage are affected, and transfers of the fee are made, with

goed wordt aangeboden of hypotheek gevraagd komt de bijvoeging „Torrens certificate is always put", veelvuldig voor. Vele kapitalisten leenen alleen geld op hypotheek, indien de grond onder de Torrens-wet is gebracht.

Doch, men ziet licht in, niet in de toepassing, maar in de invoering van het stelsel liggen de bezwaren. Alvorens een onaantastbaar eigendomsbewijs aftegeven, moet het eigendomsrecht bewezen en behooren alle zakelijke rechten en lasten opgegeven en erkend te worden; m. a. w. er moet eene algemeene schoonmaak, eene zuivering plaats hebben. Zijn de titels zoo onvolledig of gebrekkig, dat het recht betwistbaar is, dan zou de uitreiking van een certificaat een groot onrecht kunnen zijn. Deze en dergelijke bezwaren zouden de invoering van het stelsel bijna onmogelijk maken indien het niet *facultatief* was. Het biedt zich aan maar dringt zich niet op. Wie er niet van gediend is of wie een betwistbaar recht heeft, kan zijn goed onder de oude wetgeving laten blijven.

Door de invoering eener facultatieve wet geeft men aan den minder ontwikkelde de beste gelegenheid door aanraking met zijne medeburgers zijne rechtsbegrippen te vermeerderen en te ontwikkelen en zoo wint het nieuwe recht langzaam veld zonder heftigen strijd, zonder dáár in te grijpen, waar het ontijdig zou zijn, en zonder dat elders de vooruitgang wordt vertraagd.

In Australië — gelijk trouwens in bijna alle koloniën — wordt de zuivering zeer vereenvoudigd doordat alle gronden geacht worden oorspronkelijk aan de Kroon te behooren en door den Staat aan particulieren worden afgestaan. Elke nieuwe afstand van grond door

---

as much ease as the transfer of bank stock is made in England, *a search of from fife to ten minutes being all that is necessary to disclose the state of any registered title.*"

Supplementary Return (Blue book 1881 N°. 211-I.

Fiji N°. 9: „The system is working here most satisfactorely, capital has begun to flow in freely, and if in after years it shall appear that this young colony has progressed more rapidly than other tropical possessions have done, it may mainly be attributted to the authorities of the Colonial Office, who cordially approved of, indeed, who directed the adoption of the South Australian system of registration of title.

den Staat *moet* thans plaats hebben volgens de Torrens-wet [1]). Ook indien vroeger afgestane perceelen nog in de eerste hand zijn, vereischt het brengen onder de wet geene bijzondere formaliteiten. Doch hoe meer overgangen, hypotheken en lasten, des te omvangrijker natuurlijk het voorafgaand onderzoek. De eigenaar legt daartoe aan den directeur al zijne titels over en maakt in zijne aanvraag [2]) — waarvoor alweder gedrukte formulieren verkrijgbaar zijn — melding van zijne rechten en die van anderen, hunne namen en adressen, alsmede die van gebruikers der belendende gronden, voor zoover hem bekend. Hij kiest daarbij een domicilie [3]) waar kennisgevingen kunnen besteld worden. Verder legt hij over eene door een gepatenteerden landmeter gewaarmerkte kaart, indien de directeur dit verlangt, en een beredeneerd overzicht uit de titels, waarin de geschiedenis der perceelen uiteengezet en de namen vermeld worden (zoo mogelijk met adressen) van alle daarin genoemde personen, die eenig direct of zijdelingsch belang kunnen hebben. Onder de erfdienstbaarheden moeten de wegen vooral duidelijk omschreven worden. Houders van hypotheken en andere zakelijke rechten kunnen het verzoek ondersteunen en de zuivering vergemakkelijken door onderteekening der verklaring op de aanvraag: „Ik stem hierin toe."

De directeur moet nu de titels onderzoeken en zich daarbij dezelfde vragen stellen, die een voorzichtig kooper zou doen. Boven dezen heeft hij echter vóór: zijne routine en eenige rechterlijke bevoegdheden [4]). Tegenover eigenaars, die hun land onder de Torrens-wet willen brengen, is de rol van den directeur minder lijdelijk dan tegenover geregisterde eigenaars. Hij kan zelfs eischen, dat eigenaars en houders van zakelijke rechten en andere belanghebbenden voor hem verschijnen om inlichtingen te geven, hunne titels te vertoonen, den eed afteleggen en hunne verklaringen schriftelijk optestellen en te onderteekenen. Bij weigering van een of ander of wegens valsch getuigenis kan hij eene boete van hoogstens 100 p.St. opleggen. Weigert de houder een certificaat, een koop- of andere akte afte-

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 8; Queensl. sect. 15.

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 29. Queensl. sect. 17.

[3]) In Zuid-Australië binnen de hoofdstad Adelaide.

[4]) R. P. A. South Austr. sect. 60, 61, 62, 220 Queensl. sect. 11, 120, 130 à 133.

geven, welke hij op fraudulleuze wijze verkreeg of onrechtmatig terughoudt, (bijv. na verlies van recht door verkoop voor hypotheek) dan kan de directeur zelfs een rechterlijk bevel tot inhechtenisneming tegen hem doen uitvaardigen.

De directeur wordt in de meeste koloniën bijgestaan voor het onderzoek door een of meer juristen [1]). Ingeval van twijfel omtrent de toepassing der wet kan het advies van het hooge gerechtshof worden ingenomen.

Wordt de aanvraag verworpen, dan geeft de directeur den aanvrager daarvan kennis met opgaaf van redenen. De aanvrager kan zich daarna desverkiezende tot de rechtbank wenden, die den directeur bij vonnis in het ongelijk kan stellen.

Worden de titels in orde bevondèn en hebben de hypotheekhouders en verdere belanghebbenden hunne toestemming gegeven, dan moet de directeur de aanvraag publiceeren nl.: eens in het Staatsblad en driemaal in minstens één nieuwsblad en een termijn stellen van 1 tot 12 maanden voor het doen van verbod. Is die toestemming niet verworven of zijn de titels gebrekkig of onvolledig, dan wordt de publicatie ook in de Staatsbladen van de naburige koloniën geplaatst en in zulke andere bladen en zoovele malen als de directeur noodig acht, waarbij een termijn van 2 maanden tot 3 jaren wordt gesteld. Hij kan bovendien ambtshalve of op verzoek van den aanvrager aan vroegere eigenaars en andere personen eene directe kennisgeving richten. Dezen kunnen alsdan na afloop van den termijn — ook tegen het assurantiefonds — geene vordering meer instellen. Op bepaalde plaatsen worden de aanvraag en eene kopie der kaart aangeplakt en in de publicatiën die plaatsen aangewezen. [2])

---

[1]) Blue book 1872 p. 91: The strenuous opposition of legal profession in Adelaide to the original measure is generally understood to be the reason why its machinery has been placed, with the exception of the two examiners appointed to investigate titles, in the hands of persons, who either are or may be wholly unconnected with the law.... It is hardly to be imagined that this part of Mr. Torrens plan was even intended to be permanent.

R. P. A. South Austr. sect. 15, 19, 81, 228; Queensl. sect. 12 à 15.

[2]) Een en ander volgens de regeling in Queensland. In Zuid-Australië heeft de directeur grooter vrijheid in de wijze van publiceeren en duurt geen

Van elk ingekomen verbod houdt de directeur aanteekening en geeft er kennis van aan den aanvrager. Een verbod vervalt — behalve door een vergelijk — indien de opposant geene vordering krachtens zijn beweerd recht binnen bepaalden tijd [1]) bij de rechtbank heeft aanhangig gemaakt. In sommige gevallen neemt de directeur van een verbod geen nota en geeft den opposant kennis van de redenen. Deze kan daarop den directeur voor de rechtbank dagen. De aanvrager kan te allen tijde zijne aanvraag terugnemen.

Is na afloop van den gestelden termijn geen verbod gedaan of is dit afgewezen of vervallen, zijn ook geene kennisgevingen als onbestelbaar teruggekomen, dan worden de certificaten opgemaakt en hiermede is eene streep gehaald door het verleden. De titels worden door een stempel van den directeur vervallen verklaard en, met het dubbel van het certificaat, aan den eigenaar teruggezonden.

Het certificaat of het duplicaat der geboekte akte is het meest volstrekte bewijs [2]) van recht van den daarin genoemden eigenaar; de rechter mag geene vordering tegen hem aannemen dan ingeval een ouder certificaat of een oorspronkelijke uitgifte door den Staat (grant) wordt vertoond, alsmede in geval van onjuiste omschrijving van het goed of zijne grenzen. Eveneens zijn rechtsvorderingen tot wederopeisching der onroerende zaak toegelaten indien het certificaat is verkregen door bedrog of valschheid, of door middel eener onvoldoende volmacht, of van een persoon die wettelijk tot rechtshandelingen onbekwaam was — behoudens de rechten door derden

---

termijn langer dan één jaar. R. P. A. South Austr. sect. 33, 34, 35; Queensl. sect, 19, 20, 21.

[1]) In Zuid-Australië één maand (sect. 45; zie verder sect. 39, 40, 44,) in Queensland drie maanden (sect. 25; zie verder sect. 23, 24, 26, 27).

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 69: „The title of every registered proprietor of land shall, subject to such encumbrances, liens, estates, or interests as may be notified on the original certificate of such land, be absolute and in defeasible.......”

R. P. A. Queensl. sect. 123: „......and except in any of the cases aforesaid the grant or certificate of title shall be held in every court of law or equity to be an absolute bar and estoppal to any such action aqainst the person named in such grant or certificate as seised or entitled to such land.”

inmiddels te goeder trouw en onder bezwarenden titel verkregen [1]). Bovendien zijn natuurlijk toegelaten rechtsvorderingen op grond van rechten, van den eigenaar bij overeenkomst of op andere wijze verworven en die door caveats ook tegen derden kunnen werken.

Vergissingen, onvoldoende kennisgevingen of informaliteiten bij het brengen van een onroerend goed onder de wet geven geen recht een certificaat aan te vallen; ook door voortgezet bezit strijdig met een certificaat kan geen reeht verworven worden.

Het Torrens-stelsel behoort dus tot de positieve; *het recht om te vervreemden en te bezwaren berust uitsluitend bij den geboekten houder.*

Men heeft wel eens beweerd, dat het stelsel voor eigenaars met goede titels overbodig is en dien met slechte titels toch niet kan helpen. Behalve goede en slechte titels — merkt Torrens (p. 35) hiertegen aan — is er nog een derde soort, nl. titels die slechts lijden aan aan een technisch gebrek, zonder dat werkelijk de eigendom met vrucht kan betwist worden. Het aantal van deze titels is niet gering; voor deze behoeft echter geen proces gevoerd te worden om schoon schip te maken.

Maar ook voor eigenaars met goede titels is het verkrijgen van een certificaat van veel belang. Torrens maakt, om dit te doen uitkomen eene treffende vergelijking tusschen goede titels met goudstaven en certificaten met gemunt goud. Evenals een gouden staaf bij elken verkoop moet gewogen en het gehalte getoetst worden, zoo moeten de titels bij elke overdracht of bezwaring worden onderzocht, waarbij in beide gevallen telkens een gedeelte van de waarde verloren gaat, want elk onderzoek kost tijd en geld, om van het in rekening brengen van risico voor de altijd nog overblijvende onzekerheid of van fiscale lasten maar te zwijgen. Een certificaat echter is voor een onroerend goed wat de muntstempel is voor het goud.

Er komen nog verschillende bepalingen voor in de Australische wetgeving, die ingrijpen in de beginselen van het burgerlijk recht en strekken om het gemakkelijk verkeer met onroerende goederen te bevorderen zonder daarom alle onafscheidelijk te zijn van het Torrens-stelsel.

---

[1]) R. P. A. South, Austr. sect. 21, 69, 70, 71, 80, 186, 187, 249, 251; Queensl. sect. 33, 43, 44, 91, 123.

Met den nalatigen schuldenaar bijv. wordt niet veel omslag gemaakt. „*Es ist das Zeichen einer schwachen Zeit, mit dem Schuldner zu sympathisiren*" zegt Ihering. [1]) Volgens deze uitspraak zou men alleen reeds uit het recht in de Australische koloniën kunnen afleiden. dat deze zich in eene periode van jeugdige kracht bevinden. Want voldoet een schuldenaar niet binnen eene maand aan zijne verplichtingen, dan kan de hypotheekhouder, eene andere maand na eene schriftelijke waarschuwing, zonder vorm van proces overgaan tot den verkoop, en wel publiek of onder de hand, in kavels of in eens en onder zulke conditiën als hij zal goedvinden. Alle noodige akten, door hem gemaakt, zijn geldig, en een kooper die van hem kwijting voor den koopprijs heeft ontvangen, is volkomen gedechargeerd. Het gemakkelijk en snel verkeer met onroerend goed tempert de hardheid van deze bepalingen, want de schuldenaar heeft nog tijd in de voorafgaande maand zelf te verkoopen of een nieuwen geldschieter te zoeken. [2])

De curator in een faillissement of een lasthebber kunnen een certificaat op eigen naam verkrijgen en geldig al de rechtshandelingen verrichten, waartoe de eigenaar bevoegd is [3]).

Indien eene vrouw — eigenaresse — in gemeenschap van goederen trouwt, dan moet de directeur den man op toezending van de huwelijksakte en het certificaat als medeëigenaar boeken; zoolang dit niet is geschied wordt de vrouw geacht alleen eigenaresse te zijn. Heeft zij zich den eigendom voorbehouden en is daarvan aanteekening op

---

1) Der Kampf um's Recht S. 88.

2) R. P. A. South Austr. sect. 182, 183, 184; Queensl. sect. 60, 67.

Is de schuldenaar zes maanden in gebreke gebleven om aan zijne verplichtingen te voldoen, terwijl intusschen een publieke verkoop is „opgehouden" omdat het hoogste bod ontoereikend was voor hoofdsom, renten en kosten, dan kan in Zuid-Australië de hypotheekhouder den directeur verzoeken om een *order for foreclosure*. De directeur publiceert dit verzoek op de vroeger beschreven wijze en biedt daarbij het goed te koop aan. Indien een maand daarna geen bod is gedaan, dat de hoofdsom enz. te boven gaat, dan heeft de *order for foreclosure* tengevolge, dat de hypotheekhouder den eigendom bekomt van den grond *vrij van alle hypotheken, lasten enz. na de zijne er op gelegd*. (R. A. P. South Austr. sect. 140, 141, 142).

3) R. P. A. South Austr. sect. 170; Queensl. sect. 83, 86, 93, 104, 111.

het certificaat geschied, dan wordt zij voor alle rechtshandelingen onder de Torrens-wet geacht eene „femme sole'' te zijn. [1])

Gelijksoortige bepalingen zijn gemaakt ten aanzien van andere overgangen die op *een feit* berusten — voornamelijk die ten gevolge van overlijden — en dus niet aan de vervulling van formaliteiten kunnen gebonden worden. Evenals in het grondboekstelsel wordt alsdan het recht tot vervreemding en bezwaring eerst verkregen door de boeking in het grondregister. In het algemeen is overlegging van het certificaat of de duplicaat-akte met het testament, of een gelegaliseerd uittreksel daaruit, of van een bewijs van erfrecht (probate or lettre of administration) daartoe voldoende. Doch ten einde al de bezwaren te vermijden, die de vereffening van ingewikkelde boedels, met erfgenamen die heinde en ver verspreid zijn, met minderjarigen enz. zoude meebrengen, verkrijgt de executeur, bewindvoerder of een der door de rechtbank te benoemen erfgenamen of een curator (Public Trustee) het recht, om over de onroerende zaken als eigenaar te beschikken, waartoe de directeur een certificaat op naam van een dier personen opmaakt of bij hypotheken en andere zakelijke lasten (encumbrances) de noodige aanteekeningen in het grondregister maakt [2]).

Terwijl in Europa het verkeer met onroerend goed wordt bemoeilijkt door allerlei wettelijke voorschriften ter bescherming der rechten van onbekwamen, geeft de Australische wetgever soms aan een enkel verantwoordelijk persoon de vrije beschikking over een opengevallen boedel, welke door hem in den regel in weinig tijd en met geringe kosten wordt verdeeld of in contanten omgezet, onder soliede belegging van het aandeel van afwezigen, minderjarigen enz. wat hunne belangen dikwijls beter zal bevorderen dan de vertragende en kostbare formaliteiten, de tallooze volmachten, toestemmingen enz. die de Europeesche wetgevingen eischen.

De befaamde resolutoire actie wegens niet voldoening van den koopprijs is den verkooper uitdrukkelijk ontzegd. [3]) Het Torrens-

---

[1]) R. P. A. South Austr. sect. 28, 69 VII, 189, 190, 255, 257; zie voor Queensl. sect. 87, 112.

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 175 à 178, 181, 182; Queensl. sect. 88, 89; Amendmend Act sect. 82.

[3]) R. P. A. South Austr. sect. 186; Queensl. sect. 97.

stelsel biedt echter wel andere middelen aan kooper en verkooper beiden om zich tegen schade te vrijwaren, De kooper neemt bijv. het certificaat in bewaring, waardoor de verkooper verhinderd wordt, een voordeeliger bod aan te nemen of een hypotheek te sluiten, terwijl de verkooper de koopakte onder zijne berusting houdt, totdat bij de voldoening beide stukken aan den directeur worden opgezonden. Stelt evenwel de verkooper een persoonlijk vertrouwen in den kooper, dan heeft hij na de boeking ook slechts eene persoonlijke vordering tegen hem en staat met andere schuldeischers op gelijken voet.

I. Boer Hz.

(*Wordt vervolgd.*)

Verslag van de Algemeene Vergadering der leden van de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Amsterdam den 18en November 1889.

II. Tentoonstelling van Instrumenten en Kaartwerken.

Slechts weinig oogenblikken zijn noodig om van Maison Stroucken het Gebouw van de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst te bereiken.

Onmiddellijk bij het binnentreden worden wij herinnerd aan het doel onzer komst; de tentoonstelling wordt op eene bovenzaal en eene daaraan grenzende gaanderij gehouden; bij het bestijgen der trap welke naar deze localiteiten voert, wordt ons namens de firma Becker en Buddingh te Arnhem een soort prijscourant der door haar tentoongestelde instrumenten en benoodigdheden aangeboden.

Boven gekomen bereiken wij eerst de zaal; de indruk die wij ontvangen wanneer we reeds op den drempel een nieuwsgierigen blik naar binnen werpen, is analoog aan de gewaarwording welke iedere tentoonstelling, onverschillig van welken aard, op ons teweeg brengt; even, doch ook slechts gedurende een oogenblik, hebben we een neiging om terug te deinzen bij den aanblik van wat ons lijkt eene in hopelooze verwarring bijeengebrachte massa van instrumenten.

Die verwarring is echter slechts schijn, aangenaam achten wij de taak U hiervan het bewijs te mogen leveren, in de gelegenheid te zijn gesteld U te mogen rondleiden, in de verwachting, dat gij na afloop van uw bezoek de overtuiging zult medenemen, dat gij 't voornamelijk aan de keurige rangschikking van het tentoongestelde dankt, dat het beeld dat ge u fantaseert van de wording der instelling „*Kadaster*" geheeten, een duidelijker vorm, een zuiverder afgeteekenden omtrek bekwam.

De bezoekers die gij in den namiddag van 18 November ontmoet zijn leden der vereeniging of door haar genoodigden; de eerste dag der opening draagt het karakter van een huiselijk feest, op 19 November is de tentoonstelling voor alle belangstellenden gratis toegankelijk.

In overeenstemming met het algemeen beginsel der landmeetkunde: *het werken van het groote in het kleine*, vraag ik allereerst uwe aandacht voor de bijdrage geleverd door de Rijks-Commissie voor Graadmeting en Waterpassing.

Alle inlichtingen, welke men mocht verlangen, worden met de meest mogelijke bereidwilligheid verstrekt door de ingenieurs bij de Graadmeting, de heeren Wildeboer, Quant, Heuvelink en Bijleveld; aan de beleefdheid van den eerstgenoemde is de Vereeniging het gedeelte van het verslag verschuldigd dat op deze rijksinzending betrekking heeft.

Uit den aard der zaak laat zich deze inzending tot twee groepen terug brengen:

A. Driehoeksmeting. B. Waterpassing.

A. Driehoeksmeting.

De hoekmeetinstrumenten, alle theodolieten, waren door vier typen vertegenwoordigd, n.l. de verkenningstheodoliet en de instrumenten voor de metingen der I^e, IIe en IIIe orde.

De verkenningstheodoliet is het eenige dezer vier instrumenten dat zoowel een verticalen als een horizontalen rand heeft.

De verticale rand wordt afgelezen met noniussen die 1′ aflezing geven.

Op de alhidade, waaraan deze noniussen bevestigd zijn, is het niveau aangebracht.

De horizontale rand, met een diameter van 9 cM., is verdeeld in vakjes van 10′ en wordt met microscopen afgelezen, waarin deze verdeeling van 10′ nog weder in tien deelen is onderverdeeld, zoodat hiermede een directe aflezing van 1′ wordt verkregen, waarvan zonder bezwaar nog tiendedeelen kunnen worden geschat.

De kijker is centrisch aangebracht. Ten einde ook bij groote elevatie-hoeken gemakkelijk te kunnen richten, kan voor het oculair een prisma worden geschroefd.

De theodoliet is aan de onderzijde voorzien van een *centreerstift*, welke uitgetrokken kan worden en die zoodanig is aangebracht, dat de meetkunstige as samenvalt met de verticale as van den theodoliet.

Het gewicht van het instrument bedraagt 3,5 Kg., met inbegrip van de kist; de drievoet is opvouwbaar.

Het instrument is dus zeer handig om mede te nemen, kan bijna overal vlug en gemakkelijk worden opgesteld en vereenigt met deze beide eigenschappen nog die van eene groote mate van nauwkeurigheid.

De theodoliet voor metingen van de I^e orde in gebruik is van zeer eenvoudige constructie en soliede gebouwd. De diameter van den rand bedraagt ter plaatse van de verdeeling 35 cM., de graad is verdeeld in 12 onderdeelen. Ten einde vlug den stand van den rand te kunnen aflezen is deze behalve van de fijne verdeeling, nog van een verdeeling in graden voorzien, waarboven een index is aangebracht.

De aflezingen geschieden met micrometrische microscopen [1]), waarvan de trommel in vakjes van 1″ is verdeeld, tienden van 1″ kunnen nog gemakkelijk door schatting worden verkregen.

De kijker, lang 0,75 M., centrisch aangebracht, rust met twee stalen tappen in pannen, verbonden met door spiraalveeren ondersteunde ontlastingsrollen, zoodat deze een aanzienlijk deel van het vrij belangrijke gewicht overnemen.

Bij dezen theodoliet is evenals bij den theodoliet met 9 cM. rand, een centreerstift aanwezig, de opstelling van het instrument geschiedt altijd op een steenen of houten pijler, met behulp van een ruiterniveau, dat met twee vorken op de kijkertappen rust.

De theodoliet voor metingen van de II° orde is, wat constructie betreft, volkomen aan den vorigen gelijk, doch de afmetingen zijn geringer, de diameter van den rand bedraagt slechts 21 cM.

Behalve een ruiterniveau heeft deze theodoliet nog een vast niveau, dat bevestigd is aan de bus, waarmede het bovenstel van de verticale as draait. Voor het objectief van den kijker kan een losse lens worden geschoven, die het waarnemen op betrekkelijk korte afstanden mogelijk maakt; voor het oculair kan een prisma worden geschroefd.

Vooral bij centreeringsmetingen zijn deze laatste inrichtingen van nut.

De theodoliet voor metingen van de III° orde verschilt alleen van den vorigen in de afmetingen. De diameter van den rand is 14 cM., de graad is in zes deelen verdeeld, terwijl de trommel dadelijk 10″ en door schatting nog aflezingen van 1″ geeft.

De laatste twee der genoemde theodolieten worden ook op statieven gebruikt; al de theodolieten zijn afkomstig uit de fabriek van Jul. Wanschaff te Berlijn.

De *centreertoestel van Nagel* dient, om bij metingen op het statief, den theodoliet boven een bepaald punt te kunnen opstellen, en bestaat uit een kijkertje met kruisdraden, dat met behulp van twee niveaux verticaal kan worden gesteld.

De kijkerbuis is ter hoogte van het objectief bolvormig afgewerkt, dit bolvormig stuk past nauwkeurig in een cilindrische bus, die door de opening in den kop van het statief is gestoken, van boven is deze bus voorzien van eene plaat, *de centreerplaat*, waarop de stelschroeven van het kijkertje rusten.

Deze plaat kan naar alle richtingen worden verschoven, om ten slotte te worden vastgezet wanneer de kijker, bij inspelende libellen, op het verlangde punt is gericht. Het centreerapparaat wordt dan weggenomen en vervangen door een plaatje, waarop twee lijnen zijn getrokken wier snijpunt in de as van de bus ligt.

---

1) Bauernfeind. Erster Band. 1876. bldz. 117 v. v.

Met behulp van de centreerstift wordt de theodoliet boven dit snijpunt opgesteld.

Indien de theodoliet niet van een centreerstift is voorzien schroeft men er van onder een bolletje aan, welks diameter gelijk is aan dien van de bus en waarvan het centrum in de as van den theodoliet ligt.

De theodoliet wordt zoodanig op den drievoet geplaatst dat het bolletje juist in de bus past. Bij den toestel is een kegel, die na wegneming van den theodoliet in de bus kan worden gestoken, waardoor een geschikt voorwerp wordt verkregen om uit een andere standplaats in te stellen. [1])

De *heliotropen, systeem Bertram*, die bij metingen van de I^{ste} orde worden gebruikt, dienen om een scherp punt te verkrijgen waarop men kan richten.

Op het punt waar men een heliotroop wenscht op te stellen wordt een geelkoperen schroef [2]) ingedraaid, indien men met een houtconstructie te doen heeft, en een bout ingegoten indien men op een steenen toren werkt.

Van boven zijn deze schroeven en bouten voorzien van een verlengstuk waarop in het centrum een boring is aangebracht, terwijl er een draad is aangesneden, waarop een stalen as kan worden gedraaid, eveneens van een schroefdraad voorzien.

Is de heliotroop niet opgesteld, dan wordt het bovenstuk van den koperen bout of der schroef, door een schroefdopje beschermd. De stalen schroef wordt gestoken door eene opening in een rechthoekig plankje, lang 0,55 M., aan de eene zijde door twee pootjes, aan de andere zijde door een stelschroef ondersteund.

Op het plankje wordt nabij het uiteinde, waar zich de stelschroef bevindt, een spiegel geplaatst, die om eene horizontale en eene verticale as kan draaien; deze spiegel is in het midden van eene opening voorzien.

Aan de andere zijde plaatst men een raampje, waarin twee paardeharen kruiselings zijn aangebracht, de opening in den spiegel, het snijpunt der draden en de as van de stalen schroef liggen in een rechte lijn, *de visierlijn.*

De plank wordt, met een moer op de stalen schroef, vastgezet; door de opening in den spiegel richt men het instrument op den toren waarheen licht moet worden gegeven, vervolgens wordt voor het snijpunt der haren een kokertje aangebracht waaraan een wit schermpje is bevestigd, met eene opening ter plaatse van het snijpunt der haren.

Men draait den spiegel zoo lang totdat dit schermpje wordt verlicht en de donkere vlak, die door de opening in den spiegel ontstaat, samenvalt met de opening in het scherm.

Is de stand van de zon zoodanig dat men met een enkelen spiegel geen licht in de verlangde richting kan werpen, dan maakt men van een tweeden

1) Zie Zeitschrift für Vermessungswesen. XVII Band. Jahrgang 1888, blz. 39.

2) Deze schroeven waren in grooten getale aanwezig.

spiegel gebruik om de zonnestralen op den eersten terug te kaatsen. Dikwijls is het zonnebeeld zoo hel, dat de waarnemer bij den theodoliet er niet tegen in kan zien, men houdt dan rouwfloers in eenige lagen over elkander gelegd en daartoe in een raampje gespannen voor het objectief.

Het is noodig dat de spiegel, naarmate de zon zich beweegt, wordt verzet; een van de eerste der vele pogingen om dit automatisch te verrichten, werd veraanschouwelijkt door de *heliostaat van 's Gravesande*, ingezonden door het natuurkundig kabinet te Leiden [1]).

Indien men niet over zonlicht kan beschikken, bedient men zich van de *signaallamp van Bamberg*, ten einde een scherp punt te verkrijgen waarop men kan richten. Deze signaallamp bestaat uit een kijker met zeer wijde cilindrische buis en groot objectief; men richt met dezen kijker op het punt waarheen licht moet worden gezonden, slaat vervolgens het oculair naar boven en vervangt het door een lichtbron, petroleumlamp, met reflector.

De *loodstaven* zijn ingericht als volgt: eene bus is door drie stelschroeven ondersteund en kan met behulp van twee noniussen verticaal worden gesteld; in de bus kan een stalen staaf worden op en neer bewogen en vastgeklemd.

Van onderen is de staaf van een stalen punt voorzien, van boven is er een schroefmoer ingesneden, welke gelegenheid geeft, er naar behoefte andere staven in te schroeven. Een cilinder of wel een kegel kan op de verlengde staaf worden geschroefd.

Hoewel deze staven voor verschillende doeleinden kunnen worden gebruikt, zijn ze aanvankelijk geconstrueerd om punten te projecteeren.

Wil men de vastlegging die onder aan den toren is aangebracht, projecteeren op de balustrade, dan wordt op de balustrade, daar waar de projectie ongeveer zal komen, een plankje aangebracht waarop de loodstaaf wordt opgesteld.

Een der waarnemers plaatst zich met den theodoliet op eenen afstand van den toren, richt op de vastlegging, slaat den kijker naar boven en wijst de staaf in, evenals dit geschiedt bij het uitbakenen met jalons. De plaats waar de staaf na deze bewerking staat, wordt aangeteekend met behulp van de stalen punt. Bij onveranderden stand van den theodoliet wordt de bewerking herhaald, na de loodstaaf een eind voor- of achterwaarts te hebben gezet; de projectie der vastlegging ligt in de lijn die de beide aangeteekende punten vereenigt. Door den theodoliet te verplaatsen en de bewerking in haar geheel nog eens te verrichten, verkrijgt men eene tweede lijn, waarin de projectie moet liggen; het snijpunt der beide lijnen is de gezochte projectie.

De *vastleggingsbouten* zijn bronzen bouten voorzien van een verticale boring;

---

1) Heliotroop van den ingenieur-geograaf Bertram. Zie Bauernfeind. Band I. 1876. bldz. 153.

centrums, waarnemingspunten en standplaatsen van heliotropen worden ten opzichte van deze bouten nauwkeurig bepaald.

Kan men de schroeven en bouten voor heliotropen ter plaatse laten blijven dan heeft men hierin zeer geschikte hulpvastleggingen. Behalve de beschreven instrumenten en hulpmiddelen, waren modellen van waarnemings- en berekeningsregisters, en photographieën voorstellende de inrichting van torens, 1) signalen voor verkenning, meting en heliotroop-opstelling aanwezig.

B. Waterpassing.

Het *waterpasinstrument* bestaat uit drie deelen:

a. de kijker waaraan het niveau is bevestigd, diametraal daar tegenover is een thermometer aangebracht, die tevens dienst doet als tegenwicht voor het niveau; behalve de verdeeling op de niveaubuis is er nog een tweede verdeeling aanwezig op eene buis, waarin de eerste is besloten.

Deze verdeeling dient om, bij het aflezen van de uitwijking der bel, de parallax te vermijden ontstaande door het feit, dat de verdeeling op den buitenwand van de belbuis is ingesneden, de bel daarentegen zich binnen in de buis bevindt, de aflezing geschiedt niet direct maar in een spiegel die boven het niveau in schuinen stand is opgesteld.

In den kijker bevinden zich twee verticale en drie horizontale draden, deze is dus tevens afstandsmeter.

b de onderling verbonden vorken waarin de kijker met twee tappen komt te rusten.

c het onderstel met de verticale omwentelingsas, inrichting voor vastklemming en fijne beweging, ondersteund door drie armen met stelschroeven. Een dezer stelschroeven is tevens de moer voor een stelschroef met zeer fijnen draad, die dient om het instrument een kleine beweging in verticalen zin te kunnen geven. (2)

De stelschroeven rusten op stalen platen die van een opstaanden rand zijn voorzien en op het statief zijn bevestigd; het onderstel wordt veerende met het statief verbonden; het eikenhouten statief kan, door in- en uitschuiven der pooten, lager of hooger worden gemaakt.

De *grenenhouten baken*, verdeeld in centimeters, hebben eene T-vormige doorsnede (3); zij zijn voorzien van handvatten en een doosniveau voor het opstellen. In de baak is van onderen een stalen plaat ingelaten waarvan het

1) Zie jaargang III. 1887, van dit Tijdschrift. bldz. 162 vv.

2) De bedoeling hiervan wordt duidelijk wanneer men opslaat: Preis-Verzeichniss F. W. Breithaupt & Sohn Cassel. 1889. Seite 40 no. 155.

3) Zie voor eene afbeelding, Preis-Verzeichniss F. W. Breithaupt & Sohn. Cassel 1889. Seito 53. — no. 180. 181. 182.

benedenvlak overeenstemt met het nulpunt der verdeeling, en die omgeven is door een koperen mantel, zoodanig gevormd dat, bij het neerzetten van de baak op een piket, de stalen plaat op den stalen piketknop moet komen te staan.

Bij het neerleggen rust de baak op vier pooten, de uiteinden van twee er aan bevestigde beugels. Ten einde de lengte der baken te kunnen controleeren zijn in het voorvlak, waarop de verdeeling is aangebracht, koperen busjes ingelaten, op onderlinge afstanden van 0,95 Meter; hierin worden stalen stiften geschroefd, wier afstanden regelmatig worden opgenomen door middel van een bij ieder stel baken aanwezigen vergelijkingsstaaf; deze staaf is van een thermometer voorzien en als eindmaat ingericht.

De lengte dier staaf is iets minder dan de afstand der stiften; de overblijvende tusschenruimte wordt gemeten met stalen meetwiggen.

Alvorens de baken op het terrein te gebruiken bepaalt men met behulp van een in millimeters verdeelden normaalmeetstaaf hunne lengten en uitzettings-coëfficiënten.

Een opstel van de hand van den Voorzitter van de Rijks-Commissie voor Graadmeting en Waterpassing, Professor *van de Sande Bakhuijsen*, over de wijze waarop dit onderzoek plaats heeft, en de daarbij verkregen uitkomsten vindt men in het „Zeitschrift für Instrumentenkunde van 1881 bldz. 277; dit opstel was, even als de bij het onderzoek gebruikte meter, uit de ateliers van Dumoulin—Froment, op de tentoonstelling, aanwezig.

Bij groote rivierovergangen is eene verdeeling in centimeters onbruikbaar. Moesten zij worden uitgevoerd, dan werden aan daartoe ingerichte baken, andere baken met decimeter verdeeling verbonden. [1])

Voor het opnemen van peilmerksteenen bedient men zich van eene kleine baak, in centimeters verdeeld en voorzien van een schietlood en stalen vork als voet. Het instrument en de baken zijn afkomstig uit de werkplaats van Gebrs. Caminada te Rotterdam.

De *piketten* en *consolen* die als steunpunt voor de baken worden gebruikt, zijn verschillend van vorm, naarmate zij op wegen, in steden of voor het opnemen van peilschalen moeten dienen; in een opzicht komen zij echter allen overeen: nl. dat zij, zonder onderscheid, voorzien zijn van een half bolvormigen stalen knop, waarop de stalen plaat van de baak moet rusten.

Als *hoogtemerken* wordt een zestal soorten van bouten gebezigd; de eigenlijke hoogtemerken zijn pijpbouten, d. w. z. bouten van een een boring voorzien; hij de opneming wordt hierin een stift gestoken, waarop de hangschaal

1) Zie Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1878—1879. bldz. 1-10; overgenomen in het Zeitschrift für Vermessungswesen. XVI Band 1887. S. 577. Uebertraging der Höhe des Amsterdamer Pegels mach den Inseln. Texel und Vlieland.

die in centimeters is verdeeld met een stalen mes komt te rusten; bij het stellen dezer bouten wordt aan de stalen stift een daartoe ingericht niveau gehangen.

De hoofdmerken worden in het voorvlak van den muur beschermd door een bronzen plaat, waarin een horizontale groef is gehakt; het midden dier groef stemt juist overeen met het centrum van de boring in den bout. Bij ieder hooogtemerk worden verklikkers aangebracht, dit zijn bij de hoofdmerken andere pijpbouten, bij de andere merken kleine ronde of vierkante kruisbouten. De afstand van de kruisbouten tot het hoogtemerk wordt opgenomen met een stangpasser; de bronzen knopbouten zijn slechts in enkele gevallen als hoogtemerk gebruikt.

Van de formulieren waarin de aflezingen werden opgeteekend was eene groote verscheidenheid aanwezig; de voorloopige en definitieve uitkomsten der waterpassing, benevens eene wandkaart aanwijzende de gewaterpaste lijnen en de sluitingsfouten in millimeters waren dáár, om van de verkregen resultaten een denkbeeld te geven.

Daar behalve de instrumenten ook een kompleet stel van de overige hulpmiddelen en gereedschappen, benevens de kar waarin deze werden vervoerd op de tentoonstelling was ingezonden, konden de bezoekers zich van de uitrusting eener waterpassingsploeg een duidelijke voorstelling vormen.

Door de firma B. Holsboer te Arnhem waren o. m. waterpasinstrumenten in drie afmetingen gëexposeerd; van de andere door deze firma tentoongestelde voorwerpen trokken het meest de aandacht een *hellingmeter* en een *wegtraceerder*.

Al het tentoongestelde was uitgevoerd in donkergroen, zoogenaamd *ardoise*, [1]) dezelfde kleur kwam overheerschend voor in het door den heer Gudendag te Amsterdam, Kalverstraat 76, geëxposeerde.

Deze inzending vroeg vooral de belangstelling door de voortbrengselen uit de werkplaats van de firma A. Meissner, te Berlijn.

Theodolieten en waterpasinstrumenten waren in verschillende afmetingen voorhanden; een repetitie-theodoliet tevens tacheometer, in gebruik bij het koninklijk Pruisische spoorweg-regiment verdient in ieder opzicht afzonderlijke vermelding. Van de bewerking mag gezegd worden dat zij boven allen lof verheven was, in de onderdeelen gaf het instrument ons de gelukkige vereeniging van het nieuwste te aanschouwen, dat voor het oogenblik op dit gebied gevonden wordt.

Wij bedoelen: „*Das feste Loth von Müller und Reinecke*" [2]) en de „*Vor-*

1) *Ardoise, leikleur*, wordt op het blanke metaal aangebracht door een of ander bijtmiddel, waarna het instrument wordt gevernist.

2) Zeitschrift fur Vermessungswesen XVII Band. Jahrgang 1888 bldz. 115.

richtung an geodätischen Messinstrumenten zur directen Uebertraging von Höhenunterschieden in Längenmaasse" [1]) van dezelfde uitvinders.

Het vaste lood is een nieuw hulpmiddel ten behoeve van het centreeren van theodolieten, voor kleine instrumenten is het gebleken zeer doelmatig te zijn.

Met behulp dezer inrichting is het mogelijk het meetinstrument snel en nauwkeurig horizontaal te stellen, zelfs wanneer de kop van het statief eene groote helling heeft, zoodat de gebruikelijke hoogte der stelschroeven ontoereikend zou blijken. De inrichting dient bovendien, als een van iedere weersgesteldheid onafhankelijk schietlood.

De uitvoering komt ongeveer op het volgende neer: eene staaf, besloten in eene buis, waarin zij op en neer geschoven en door eene moer vastgezet kan worden, draagt van boven een kogelvormig afgewerkten kop, waarop eene schroef aanwezig is.

De kogelvormig afgewerkte kop beweegt zich in een kogelvormig afgewerkten ring, die zich over eene schijf laat verschuiven; de verdere onderdeelen dienen om bewegingen der staaf naar alle richtingen toe te laten.

Het meetinstrument kan onmiddellijk aan de schroef worden verbonden, of met het onderstel op eene driehoekige, van een doosniveau voorziene tusschenplaat worden gezet; nadat deze plaat, die van eene moer voorzien is, in verbinding is gebracht met de schroef; dit laatste verdient de voorkeur.

De tusschenplaat bezit prismatische gleuven, welke de stelschroeven van meetinstrumenten van verschillende afmetingen opnemen en waarin deze schroeven, ter bevestiging van de instrumenten, worden vastgeklemd door eene ligger, geschroefd op en in vorm gelijk aan de tusschenplaat, welke ligger, voorzien van veerende armen die de stelschroeven omgrijpen, kan worden vastgezet.

De behandeling heeft plaats als volgt: men brengt de punt van het vaste lood boven het hoekpunt van den te meten hoek, en houdt de staaf vast; dan beweegt men den kop van het statief tot het doosniveau nagenoeg inspeelt, waarna men den drievoet vasttrapt.

Daarna verschuift men den kop der staaf tot het doosniveau nauwkeurig inspeelt, schroeft de moer der buis aan en veroorzaakt zoodoende het onwrik baar verband tusschen de staaf en den kop van het statief. [2]) Is men zoover, dan gaat men over tot de opstelling van het instrument.

De inrichting tot rechtstreeksche overbrenging van hoogtenverschillen in lengtemaat maakt het instrument geschikt tot het bepalen van hoogten van uit een gegeven punt, wanneer de afstanden der voorwerpen bekend zijn, of werden gevonden door een afstandsmeter, tot het bepalen van afstanden wanneer de hoogten bekend zijn, of tot het bepalen van afstanden bij opstel-

---

1) Zeitschrift fur Vermessungswesen XVIII Band. Jahrgang 1889 bldz. 393.
Het statief met het vaste lood is verkrijgbaar voor den prijs van 100 Mark

ling op twee standplaatsen, wanneer de onderlinge afstand dezer standplaatsen bekend is; in dit laatste geval ligt het uitgangspunt van den te meten afstand in het midden van de lijn welke de twee standplaatsen verbindt, terwijl het richtpunt ligt in het verlengde dezer verbindingslijn.

Deze uitkomsten zijn voor de praktijk verwezenlijkt door aan het instrument een micrometerschroef te verbinden, waarvan de as zuiver loodrecht staat, en waarvan de stijging, zoowel als de asafstand tot de horizontale as van den kijker, nauwkeurig bekend is.

De beweging van de micrometerschroef wordt door eene verdeeling op den kop dier schroef, en eene geheele omwenteling op eene verticale verdeeling, door middel van een index aangegeven.

De kijker is met de micrometerschroef op zoodanige wijze verbonden, dat het punt van deze laatste, van waaruit gemeten wordt, steeds nauwkeurig het hoekpunt vormt van den derden hoek van eenen rechthoekigen driehoek, wanneer de horizontale afleesdraad van den kijker de eene rechthoekszijde en de as van de micrometerschroef de andere rechthoekszijde is.

De prijs van den volledig uitgerusten theodoliet bedraagt 900 Mark. Een ingezonden, licht uit ijzer geconstueerde drievoet, zoodanig ingericht dat hij uit elkander genomen en in eene bus kan worden medegevoerd, leek weinig soliede, zelfs voor het dragen van zeer kleine instrumenten.

Zaksextanten, boussoles en barometers, waaronder zooals van zelf spreekt ook de „*Baromètre de la tour Eiffel*”, waren om het zeerst eene aandachtige beschouwing waard; we meenen dan ook, de Transvaal geluk te mogen wenschen, een importeur gevonden te hebben als den heer Gudendag, van wiens inzending wij hiermede afscheid nemen.

Laten wij thans een oogenblik verwijlen bij de inzending der firma Becker en Buddingh te Arnhem; de koninklijke fabriek was waardig vertegenwoordigd; we merkten op: waterpasinstrumenten, een theodoliet, een keurig afgewerkt bolvormige équerre, eenige zaktextanten, en tal van benoodigdheden voor allerlei soort van kartographischen arbeid.

De verstrekte prijscourant vergemakkelijkte de beschouwing van een en ander zeer.

Het verstrekken dier prijscourant noopt ons tot eenige opmerkingen. In een der dagbladen, herinneren wij ons goed in het *Nieuws van den Dag*, stond in het verslag over de tentoonstelling uitgebracht te lezen: dat de Nederlandsche industrie, vooral ook door hare *hooge prijzen*, niet kan concurreeren tegen de buitenlandsche.

Tot op zekere hoogte dient hier protest tegen te worden aangeteekend. Duur, zeer duur zijn in ons land passers en trekpennen, terwijl de prijs voor onderhoud in rekening gebracht bij het opnieuw aanslijpen, bij den inkoopsprijs vergeleken, onevenredig hoog is.

Voor trekpennen b.v. betaalt men bij Breithaupt in Cassel, naar gelang der grootte, 2 à 3 Mark; bij Max Wolz in Bonn, fabrikaat van Clemens Riefler in München, naar gelang der grootte, 2 à 2.5 Mark; bij A. Ott in Kempten een bedrag ongeveer gelijk aan de noteering der reeds genoemde firma's. Voor het aanslijpen van passer of trekpen rekent Max Wolz 0.40 Mark.

Deze prijzen zijn wel geschikt ons Nederlanders tot benijders te maken van onze Duitsche broeders; wij betalen voor een trekpen inlandsch fabrikaat minstens *f* 2.50, en voor het aanslijpen *f* 0.40 d. i. ruim 30 °/₀ meer dan in het buitenland.

Bij andere instrumenten treft men zoo groot verschil in prijs niet aan, en is het aanwezig, dan ligt dikwijls de verklaring voor de hand.

De volgende mededeelingen over dit onderwerp zullen ongetwijfeld in het belang onzer Nederlandsche industrie zijn.

Van uit het buitenland worden de Nederlandsche technici overstroomd met prijscouranten, zij weten dus zeer goed waar sommige instrumenten speciaal vervaardigd worden en betrekken deze onmiddelijk van den fabrikant wanneer de noteering in Nederland hooger is dan in het buitenland, of indien zij gevaar loopen, de Mark of de franc te moeten betalen tegen een eigenzinnig vastgestelden prijs. Het inkomend recht 5 °/₀, vracht en wat dies meer zij is hiervoor volstrekt geen beletsel.

De toegezonden prijscouranten zijn allen zoodanig ingericht, dat het niets geen bezwaar oplevert, zonder de instrumenten te zien tot den aankoop over te gaan.

Indien het mogelijk was eene opgave te doen van wat op deze wijze, dus buiten de Nederlandsche instrumentmakers om, over de grenzen komt, dan zou men stellig over het in totaal omgezette bedrag verbaasd staan, en het tegelijkertijd betreuren, dat een groot geldelijk voordeel voor onze landgenooten verloren gaat, aangezien zij niet als tusschenpersonen [1]) dienst doen.

Aan wie is hier de schuld, niet aan de Nederlandsche afnemers, wel aan de Nederlandsche industriëelen. Buitenlandsche prijscouranten, geïllustreerd, van toelichtingen voorzien, i. e. w. in ieder opzicht doeltreffend ingericht, men heeft ze slechts voor het grijpen, van alle kanten worden zij toegezonden; — van Nederlandsche reclame merkt men daarentegen weinig of niets; en hoort men toevallig dat deze of gene instrumentmaker buitenlandsch fabrikaat levert tegen buitenlandsche noteering, dan blijkt het later altijd eene verrassing wanneer we op de rekening zien hoe onze landgenoot opvat: *Die Preise verstehn sich netto comptant in lateinischer Wahring* of *die Preise verstehn sich per Comptant in Deutscher Reichswährung, fremde Geldsorten zum Tagescurs*, over het comptant is men het met hem volkomen eens, maar over *die Wahring*, ... kortom, waarom berekent men niet zooals het behoort,

1) Ongeveer 20 pCt.

vracht en inkomend recht afzonderlijk, in plaats van voor franc en Mark respectievelijk de belachelijke prijs van *f* 0,55 en *f* 0,65 te eischen, wanneer men alles op zijn beloop laat, daarentegen de „*Tagescurs*", wanneer men mededeelt niet van plan te zijn er meer voor te geven. [1])

Maar het wordt tijd terug te keeren tot de tentoonstelling, wij noodigen u uit, met aandacht in oogenschouw te nemen de inzending der firma J. W. Giltay, voorheen P. J. Kipp en Zonen, te Delft, glansrijk handhaaft zij haar ouden naam. Een boussole tranche-montagne [2]), een kijkerboussole, een waterpasinstrument van Lenoir, prachtige veldkijkers, tal van teekenbenoodigdheden, alles wekt om het zeerst uwe belangstelling; terwijl het u opvalt, dat de kogelrolplanimeter van Coradi te Zurich, door de firma Kipp geëxposeerd, volledig maakt de collectie der door het Departement van Financiën tentoongestelde planimeters, — waarover straks meer.

Tot nog toe verzochten wij uwe belangstelling uitsluitend voor de beschouwing van de voortbrengselen onzer hedendaagsche nijverheid; wat het verleden wrochtte, verdient evenzeer er eenige oogenblikken aan te wijdén.

Het voorheen is vertegenwoordigd door eenige antieke astrolabia van de sterrewacht te Leiden (Prof. Dr. H. G. vån de Sande Bakhuyzen), waaronder een van Michel Coignet, Anno 1601, voorts de Latijnsche beschrijving van de door Snellius verrichtte driehoeksmeting, Anno 1742. Het natuurkundig kabinet te Leiden (Prof. Dr. H. Kamerlingh Onnes) exposeerde een oude heliostaat van 's Gravezande [3]), en een theodoliet van Becker te Arnhem, voorzien van drie noniussen, naar men mededeelde het eerste instrument van dien aard door de Nederlandsche nijverheid voortgebracht. Verder merken wij op een oude theodoliet van Richer, een oud astrolabium en een oude meetketting, allen gebruikt bij de primitieve kadastreering van ons Rijk. [4]) Een planchet met vizierliniaal, van het 4e Regement Infanterie sluit de rij der oude of nagenoeg in onbruik geraakte technische hulpmiddelen. Ook op het gebied van kaartwerken kan het verleden op eene bijdrage wijzen. Aan de welwillendheid van het bestuur van het Hoogheemraadschap Rijnland waren wij een zeer interessante inzending verschuldigd. Deze inzending gaf als het ware een historisch overzicht van de geleidelijke ontwikkeling van ons vak, van af het begin der 16e eeuw tot op onzen tijd; de navolgende volledige lijst van het ingezondene levert daarvoor het bewijs:

Kaart van den Spaarndamschen dijk onder Houtrijk 1510—1524;

1) Ook in den boekhandel heerscht deze eigenaardige gewoonte. Gerke, Die Triangulation und Poligonisirung der Stadt M. Gladbach, Helwingsche Verslagsbuchhandlung Hannover kost M. 5,50; daarvoor betaalde ik *f* 5,—; plus *f* 0,15 voor toezending.

2) Archief voor het Kadaster 1875, bldz. 87.

3) Zie het gedeelte van dit Verslag over „*Graadmeting* en *Waterpassing.*"

4) Ingezonden door den heer A. G. Hessels, Landmeter van Rijnland.

Boek inhoudende het verslag eener opmeting van Soeterwoude door Pieter Sluijter, gesworen landmeter van Rijnland, 1542.

Kaart van een gedeelte duingrond onder Noordwijk door Coenraad Oelensz. 1555.

Opstandteekening van de huizen bij Gousluis 1561.

Kaart van een gedeelte van Rappeine en uitwateringsvaart van Montfoort 1617.

Kaart van de kleine sluis bij Haarlem, 1621.

Kaart van de Landscheidingen, van de Heerlijkheden de Vogelenzang, enz. door C. Velsen 1729.

Kaart van de Gravelijkheidsduinen onder 's Gravenhage en Wassenaar, 16....

Boek inhoudende aanteekeningen van metingen aan de Rivier de Leck door Bolstra, 1738.

Twee bladen veldwerk van Bolstra: 1e meting, Merwede bij Gorinchem, 1750; 2e meting, Fort te Hemert, 1751.

Copij eener kaart door Kros, Scheiding van de Luchterduinen, 1821.

Kaart van de Landscheiding der Hoogheemraadschappen van den Hondsbosch en Duinen tot Petten en van Rijnland door A. Latenstein en J. Kros, 1830.

Kaart van Huisduinen, den Helder en Nieuwe Diep, voorstellende afslag der kust.

Situatie teekening van Egmond aan Zee, voorstellende afslag der kust.

Deze beide laatste kaarten dragen geen jaartal.

Thans is het oogenblik gekomen om over te gaan tot een bespreking van zuiver kadastrale inzendingen, zoowel wat betreft de instrumenten als de plans en teekeningen van verschillenden aard.

Het hulpmiddel waardoor het aanleggen van kadastrale bladen, vroeger een ontzettend tijdroovend werk, bijna tot niets is teruggebracht, de coördinatograaf vraagt allereerst uwe bewondering. Onder het aanleggen van kadastrale bladen verstaan wij niet alleen het daarop brengen der vierkanten, maar ook het daarop kaarteeren van alle punten waarvoor coördinaten werden berekend.

De uitkomsten welke met de coördinatograaf worden verkregen overtreffen iedere verwachting welke men er van koestert, het gebruik van dat instrument kan dan ook niet genoeg worden aanbevolen; voor de beschrijving zie men: jaargang III van dit Tijdschrift bldz. 78 v. v.

Op eene tafel langs een der wanden van de zaal en tegen dien wand ziet de belangstellende bezoeker twee bladen veldwerk, betrekking hebbende op de hermeting van sectie A der gemeente Nieuwer-Amstel; de veldplans van sectie L 2e en 3e benevens van sectie I 3e blad der gemeente Schiedam, met bijbehoorende verzamelkaart, het veldplan van Utrecht (Lauwerecht) C 4e blad, het veldplan van sectie D der gemeente Meerssen en de op al deze kaarten betrekking hebbende veldaanteekeningen benevens de meetplans van sectie F

der gemeente Horst; eene inzending zonder twijfel volkomen toereikend om aan oningewijden eenig denkbeeld te verschaffen van den arbeid, de moeite en de zorg, vereischt voor het samenstellen van een kadastrale kaart.

Een kleine herinnering aan de omstandigheid dat het kadaster ook, zelfs voornamelijk, voor fiskale doeleinden gebezigd wordt, geven de bijgewerkte schattingskaarten van de Gemeente Vinkeveen, sectie A. 1e en 2e blad; zij doen ons zien dat groote moeilijkheden overwonnen moesten worden om de herziening der ongebouwde eigendommen in de veenstreken mogelijk te maken.

Behalve de reeds vermelde kaarten van Rijnland zijn tegen den wand nog tentoongesteld eene platte grond van Amersfoort, eene platte grond van Utrecht en eene gekleurde kaart van Utrecht en omstreken en eene gelijksoortig uitgevoerde kaart der provincie Utrecht, de drie laatstgenoemde door door den heer J. van Druten.

Weer overgaande tot de beschouwing van tentoongestelde instrumenten, vestigen we onze aandacht op een pantograaf van de firma Coradi te Zürich, in gebruik gesteld in de divisie 's Hertogenbosch; het instrument kan gebezigd worden zoowel om kopieën te maken als om te verkleinen en te vergrooten in alle verhoudingen; de staven hebben eene lengte van 96 c.M.

Het vervaardigen van verzamelkaarten van hermeten gemeenten kan er onvergelijkelijk snel en absoluut nauwkeurig mede plaats hebben.

Men handele daartoe als volgt: door middel van den coordinatograaf legt men aan een plan met vierkanten ten behoeve der verzamelkaart, op dit plan kopiëert men de verkleinde kadastrale bladen.

Op de tafel waarop de pantograaf is tentoongesteld trekken behalve dit instrument een stangpasser en een buitengewoon groot vernikkeld stalen liniaal, lang 1,30 Meter, [1]) uwe aandacht.

De meest geestdoodende kadastrale arbeid is voorzeker de berekening van de inhoudsgrootte van perceelen, eene eerste poging om tot vereenvoudiging dezer bewerking te komen was de constructie van een instrument „*transformateur*" geheeten. Herinneren wij ons wel dan exposeerde de firma I. W. Giltay een exemplaar. Dat hulpmiddel is reeds zoo goed als opgenomen onder de kadastrale antiquiteiten; het werd vervangen door eene uitvinding, ingenieus in ieder opzicht, door den planimeter.

Dankbaar nemen wij ze in oogenschouw zooals ze daar in chronologische volgorde gerangschikt staan. Wij merken op een poolplanimeter ingezonden door het Hoogheemraadschap Rijnland (Nadelpol), een nauwkeurigheids planimeter, patent Hohmann-Coradi [2]) ingezonden door den heer F. G. Stucki

---

1) Ingezonden door den heer A. Griffijn te Winschoten.
2) Zeitschrift fur Vermessungswesen. Band X. 1881 bldz. 127.

te Amsterdam, benevens een vrijzwevende nauwkeurigheidsplanimeter [1]) en een vrijzwevende kogelplanimeter [2]) van de firma Coradi te Zurich.

Geen onderdeel der lagere geodesie mocht zich in den laatsten tijd in zoo groote vorderingen verheugen als dat der planimeters; de uitvinding is nog betrekkelijk nieuw en reeds herinneren wij ons ternauwernood meer den oorspronkelijken vorm. Verbetering volgde op verbetering. De instrumenten van de firma Coradi geven ons het nieuwste te zien dat thans op dit gebied bestaat. Eerst in de laatste jaren zijn in ons land deze instrumenten algemeen bij het kadaster in gebruik gekomen.

Bezoeker der tentoonstelling, indien gij gevoel hebt voor kaarten, wacht U op de gaanderij een zeldzaam genot; de voortbrengselen der Topographische Inrichting van het Departement van Oorlog zijn in hooge mate uwe aandachtige beschouwing waard.

In den 2en Jaargang van dit Tijdschrift geeft de bijdrage: „*Een bezoek aan de Topographische inrichting*," tal van meededeelingen, met betrekking tot de wijze waarop de kaarten worden vervaardigd. Al de verschillende voortbrengselen der inrichting zijn door enkele exemplaren vertegenwoordigd, terwijl aan de kaarten strooken zijn gehecht, vermeldende de navolgende bizonderheden:

Verkrijgbaar bij *J. Smulders en Co.*, te *'s Gravenhage*:

1e. Topografische en militaire kaart op de schaal $^1/_{50000}$, per blad *f* 1.50; halfblad *f* 0.75; de geheele atlas *f* 86.25. Officieren tegen den halven prijs.

2e. Topographische kaart op de schaal $^1/_{200000}$ de geheele atlas *f* 12,—; officieren *f* 6.—.

3e. Afstandswijzer van het Koninkrijk der Nederlanden, schaal $^1/_{200000}$ *f* 3.—

Verkrijgbaar bij *Gebrs. van Cleef* te *'s Gravenhage.*

1e. Herziene Rivierkaart op de schaal $^1/_{10000}$ per blad *f* 1.—,

2e. Waterstaatskaart op de schaal $^1/_{50000}$ per blad *f* 1.50. Officieren en Ingenieurs van 's Rijks waterstaat tegen den halven prijs.

3e. Residentiekaart van Java en Madoera op de schaal van $^1/_{100000}$.

Verkrijgbaar voor Departementen van Algemeen Bestuur, voor Officieren en minderen van Leger, Vloot en Schutterij, voor Provinciale-, Gemeente- en Waterschapsbesturen enz. enz. op de wijze als aangegeven wordt op het model der bij de laatste aflevering, jaargang 1889, van dit Tijdschrift gevoegde aanvrage. [3])

1) Z. v. V. Band XIII. 1884 bldz. 1.
2) Z. v. Z. Band XVII 1888 bldz. 161.
3) Zie Nederlandsche Staatscourant van 6 en 7 Januari 1889 No. 5.

1e. De goedkoope uitgave van de topographische en militaire kaart op de schaal $^1/_{50000}$ per blad opgeplakt *f* 0.80, onopgeplakt *f* 0.40.

2e. De chromo-topographische kaart op de schaal van $^1/_{50000}$ per blad, opgeplakt *f* 1.10, onopgeplakt *f* 0.70. 1)

3e. De chromo-topographische kaart (strookkaart) op de schaal $^1/_{25000}$ per blad, opgeplakt *f* 0.80, onopgeplakt *f* 0.20. 1)

4e. Schetskaart, een in lichte tint vervaardigde onderdruk van de sub 3 genoemde kaart, per blad *f* 0,07 1)

5e. Topographische kaart op de schaal $^1/_{200000}$, ingericht als schetskaart, per blad *f* 0,10; compleet *f* 2.—.

Behalve de kaarten was ook aanwezig het voorschrift ter vervaardiging dezer, vastgesteld bij Koninklijk Besluit dd. 21 Juni 1856 no. 73.

De bizondere aandacht dient gevestigd te worden op de aanwezige spoorweg-, telegraaf- en telefoonkaart, en vooral ook op residentiekaarten van Java en Madoera.

De aanwezige kaarten van Batavia, Besoeki, Pasoeroean en Probolingo maakten een schitterend effect.

Ook exemplaren van de verschillende afdrukken der kleurensteenen, blauw, geel, rood en ten slotte, letters en druk in heliogravure waren geëxposeerd, de indruk dezer werd zeer verhoogd door de vergelijking van iedere afzonderlijke druk met de geheel afgewerkte kaart. Eigenaardig was het ook te zien welk effect verkregen wordt, door het na elkaar afdrukken der kleursteenen gebruikt voor blauw, geel en rood, eene vinding van den heer Eckstein, Directeur der Inrichting.

Vier verschillende drukken dienden tot veraanschouwelijking, opeenvolgend zag men een enkelvoudige druk blauw, geel en rood in alle tinten; de vierde druk was het resultaat der drie over elkaar, en vertoonde alle kleuren in alle tinten.

Eene inzending van zeer veel belang mocht voorzeker genoemd worden het twaalftal kaarten op de schaal 1 à 5000, betrekking hebbende op de tacheometrische opneming van den spoorweg Sittard—Heerlen—Herzogenrade.

Bij deze door den heer Sarolea te Heerlen tentoongestelde kaarten was gevoegd een nota van den volgenden inhoud:

„De bijgaande kaarten hebben betrekking op eene tacheometeropneming ten behoeve van het tracé van den ontworpen locaalspoorweg van Sittard over Heerlen naar Herzogenrath."

Is het traceeren van spoorwegen elders in ons vaderland aan geene groote terreinmoeilijkheden onderhevig, hier in Zuid-Limburg zijn, wegens de heuvelachtigheid der streek, daaraan dikwijls belangrijke bezwaren verbonden.

1) Zie de bladwijzer aanduidende de beschikbare bladen., bij de vorige aflevering verzonden.

Voorheen werd dergelijk werk onmiddelijk op het terrein verricht, waarbij men alsdan tastenderwijze opereerde. De lijn werd op het oog uitgezet, gewaterpast, berekend en vervolgens aanhoudend gewijzigd en verbeterd.

Deze langdurige en kostbare arbeid, welke door een geoefend oog soms belangrijk kan worden verkort, leidde echter meestal tot tijdverspilling en teleurstelling, terwijl men bovendien niet gewaarborgd was de best mogelijke richting gekozen te hebben.

Met den vooruitgang der spoorwegtechniek is ook hierin verbetering gebracht en kwam men er toe om het traceeren in bergterrein methodisch te bewerken.

Daartoe wordt het terrein, waarin het tracé zal gelegen zijn, met alle verheffingen en inzinkingen in kaart gebracht en op die kaart, welke van hoogtelijnen voorzien is, wordt de richting van den spoorweg nauwkeurig bepaald; zelfs kunnen verscheidene tracés worden bestudeerd.

Daarbij wordt uit den aard der zaak getracht zooveel mogelijk het natuurlijke beloop van het terrein te volgen, waardoor de breedte van de te onteigenen strook gronds en het grondverzet tot een minimum worden teruggebracht.

De vastgelegde richting wordt later op het terrein overgebracht.

Deze methode geeft de beste uitkomsten, zoowel in zwaar bergterrein als in heuvelachtige landstreken, in begroeid en bebouwd, zoowel als in open terrein.

De voordeelen aan deze werkwijze verbonden zijn zeer belangrijk, en wegen ruimschoots op tegen de moeite en den arbeid welke eene rationeele toepassing vorderen. Men kan veilig aannemen, dat deze methode van opneming onmisbaar is om in geaccidenteerd terrein te geraken tot zuinigen aanleg van eenen spoorweg.

Zij werd bij ons het eerst ingevoerd en in toepassing gebracht in 1873 door den heer J. L. Cluijsenaer destijds Ingenieur, chef der spoorwegopneming op Sumatra, thans Directeur-Generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

Van Sumatra heeft zij later haren weg gevonden naar de spoorwegopnemingen op Java en in de Transvaal.

Ter samenstelling van de hoogtekaart is gebruik gemaakt van den tacheometer van Richer.

Voor de kennis en het gebruik van dit universaal-instrument wordt verwezen naar de speciale daarop betrekking hebbende werken, terwijl voor meerdere bizonderheden aangaande het vorengenoemde tracé de aandacht wordt gevestigd op een artikel in het weekblad „de Ingenieur" van 8 Juni 1889 getiteld „de ontworpen locaalspoorweg van Sittard naar Herzagenrath."

Door den boekhandelaar, den heer Stemler, Haarlemmerstraat 2 te Amsterdam was ingezonden een collectie teekenpapier van verschillende afmeting en qualiteit afkomstig van de firma van Gelder en Zonen te dier stede; zeer trokken ook de aandacht de geëxposeerde teekeningen op lichtdrukpapier

welke door hem vervaardigd worden naar calques op linnen, genomen van het origineel; zijn catalogus van boekwerken over wis- en werktuigkunde, stoomwerktuigkunde enz. enz. mag niet onvermeld blijven.

Ons bezoek is ten einde gebracht: de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde biedt gaarne en met overtuiging haren welgemeenden dank aan velen, die door hunne inzendingen en medewerking het mogelijk hebben gemaakt de eerste tentoonstelling van dezen aard hier te lande, door haar ontworpen, te doen slagen.

Zij is erkentelijk voor den steun dien zij heeft mogen ondervinden, en acht het een gelukkig feit er op te kunnen wijzen dat tal van autoriteiten en deskundigen, door hun bezoek, het bewijs hebben afgelegd in hooge mate belang te stellen in alles wat op de vervaardiging van kaarten, in den uitgebreidsten zin van het woord, betrekking heeft.

Gelukkig in het bewustzijn succes te hebben gehad, zal dit haar een aansporing wezen om voort te gaan op den ingeslagen weg; in de overtuiging dat zij zich bij voortduring verzekerd kan achten van de sympathie op 18 en 19 November 1889 aan den dag gelegd, zal de vergoeding opgesloten liggen voor de moeite en inspanning welke zij zich nog zal moeten getroosten, voor zij het doel heeft bereikt, waarmede zij in 1884 tot stand kwam.

De Secretaris

Februari 1890. C. W. Hoffmann.

HYPOTHECAIR-KADASTRALE BOEKHOUDING; GEDEELTELIJKE KADASTRALE PERCEELEN.

In de vergadering van de Notariëele Vereeniging op 4 Januari jl. hield ik eene lezing ter inleiding van debat over de hypothecair-kadastrale boekhouding in Nederland, benevens over het gebruik van kadastrale perceelen in acten ter over- of inschrijving aangeboden. Mij werd toen gevraagd, die lezing af te staan ter plaatsing in dit Tijdschrift.

Ik heb gemeend daartegen geen bezwaar te moeten maken. Is openbare bespreking van zaken van algemeen belang nuttig en noodig, het gesproken woord blijft veelal in beperkten kring, en ruimer verspreiding is wenschelijk.

Het gesprokene heb ik belangrijk verkort en in zooverre gewijzigd als ik noodig achtte, om het ook voor *lezers* geschikt te maken. Hiermede wordt echter niet bedoeld, dat ik dit korte opstel beschouwd wensch te zien als een opzettelijke studie over het onderwerp. Mij heeft voornamelijk voor oogen gestaan de gedachte, dat de Staatsmachine in Nederland maar al te dikwijls met halve kracht werkt, en dat eene herinnering aan hetgeen in de laatste 30 jaren op het onderwerpelijk gebied heeft plaats gehad wellicht eene aansporing zou kunnen zijn tot het invoeren van betere toestanden. Spreek ik op sommige punten mijn eigen gevoelen uit, of wijs ik op vroegere uitingen mijnerzijds, dan doe ik dat alleen om de zaak van alle kanten te doen bezien.

Den 5den Januari 1860 werd door de Regeering aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal een ontwerp van wet aangeboden betrekkelijk de wijze van overdracht van onroerende zaken en daarmede in verband staande verbetering van het hypothecair-stelsel. De uitgebreide memorie van toelichting, die het ontwerp vergezelde, bevat o.a. deze merkwaardige woorden: „de geheele eigendom van onroerend

goed, dien de Wetgever met zooveel zorg wenschte en meende te verzekeren, staat op losse schroeven." „De toestand, welke van lieverlede ontstaat, dreigt het geheel hypothecair crediet te ondermijnen", en later: „Het is van het uiterste gewicht, dat in dit onderwerp worde voorzien, opdat de schadelijke gevolgen, welke de tegenwoordige gebrekkige toestand onmisbaar zou te weeg brengen, tijdig worden ondervangen."

Kort na de indiening werd het bedoelde ontwerp ingetrokken. Eerst in 1867 vestigde de Minister van Justitie Borret opnieuw de aandacht op dit onderwerp. Deze wenschte de zaak te doen onderzoeken door eene Staats-commissie, om daarna, voorgelicht door die commissie, in overleg met zijn ambtgenoot van Financiën, eene nieuwe wettelijke regeling van de overdracht van onroerende goederen, enz. voor te stellen. Den 9 Febr. 1867 werd eene Staats-commissie benoemd.

Ruim 3 jaar later, den 21 April 1870, was die commissie gereed met haren arbeid, bestaande uit:

1°. een wetsontwerp tot wijziging en aanvulling der bepalingen van het B. W., het wetboek van Koophandel en dat van Burg. Rechtsvordering, ten opzichte van de openbaarheid der onroerende zaken, met daarbij gevoegde memorie van toelichting;

2°. een ontwerp van wet op het Notarisambt, met memorie van toelichting;

3°. twee ontwerp-besluiten ter uitvoering der voorgestelde wetsbepalingen, voor zooveel noodig toegelicht.

Deze stukken bevatten voor een groot deel de zienswijze der geheele Staats-commissie: voor een ander, en wel zeer gewichtig deel wezen ze de meening der groote meerderheid aan.

Bij K. B. van 27 Juni 1870 werd de Regeering gemachtigd bovengenoemde stukken aan den Raad van State te doen toekomen, en werd last gegeven de stukken te doen drukken en algemeen verkrijgbaar te stellen; dit laatste geheel overeenkomstig het gevoelen der Staats-commissie.

De zooeven genoemde Ontwerpen zijn *niet* tot Wet verheven.

Alvorens nu mede te deelen òf en in hoeverre de *boekhouding* sedert 1870 verandering heeft ondergaan, komt het mij nuttig voor een oogenblik stil te staan, bij de verschilpunten tusschen de leden der Staats-commissie.

Het stelsel van openbaarheid brengt mede, dat de belanghebbenden uit eigen aanschouwing tot de kennis van den toestand moeten kunnen komen, iets waartoe een eenvoudige boekhouding onmisbaar is.

De meerderheid wilde den bestaanden toestand verbeteren. Zij drukte zich op de volgende wijze uit:

„Terwijl een meer dan 30jarige ondervinding met tal van gebreken der bestaande hypothecaire boekhouding tevens vele middelen ter verbetering heeft aangewezen, wordt een onbevangen oordeel bij het wegen der voor- en nadeelen, aan eene geheel nieuwe boekhouding verbonden, reeds ten gunste van het bestaande gestemd, indien de aangewezen middelen toereikende schijnen, om gebleken bezwaren uit den weg te ruimen. Immers men rekende hier met bekende factoren, terwijl elke nieuwe boekhouding in de praktijk de waarde der à priori voorgespiegelde voordeelen nog moet doen kennen, en tevens ongetwijfeld zeker op menig onvoorzien bezwaar zal doen stuiten."

Toen de minderheid daartegen aanvoerde, dat een geheel nieuwe boekhouding, waarbij de kadastrale met de hypothecaire zou worden vereenigd, eenvoudiger was en meer zekerheid opleverde, daarbij volkomen paste in het stelsel van openbaarheid, meende de meerderheid dat te weerspreken op de volgende wijze: „Maar hierbij scheen uit het oog te worden verloren, dat in wezen en doel zoo groot verschil tusschen de kadastrale en hypothecaire boekhouding bestaat, dat aan een volkomen vereeniging dezer beide, althans zonder een geheel veranderde inrichting der eerste, nimmer te denken valt. Het Kadaster zoekt, onverschillig op welke wijze de kennis daarvan verkregen wordt, den belastingschuldige te treffen en het eigenbelang van dezen mag genoegzaam worden geacht, om vergissingen te weren; de hypothecaire boekhouding daarentegen wil de gelegenheid schenken om door eigen onderzoek zoo volledig mogelijk den waren rechthebbende te leeren kennen."

De beschouwing, die hier over het Kadaster gegeven wordt, gaat mank aan groote oppervlakkigheid.

De meerderheid wilde dus de bestaande hypothecaire boekhouding verbeteren en hare waarde verhoogen. Zij wilde bij de Wet voorgeschreven zien, welke registers tot die boekhouding zouden behooren. In dat stelsel paste het behoud van het algemeen register, waarin

voor ieder, die als eigenaar, rechthebbende of schuldenaar in de registers van over- of inschrijving bekend staat, eene afzonderlijke rekening zoude worden geopend. Men zou in dat register verwijzen naar de over- en inschrijvingsregisters.

Wordt nu dit algemeen register getoetst aan de verschillende ontworpen artikelen van wetgeving, dan springt al dadelijk in het oog, dat het niet kan beantwoorden aan hetgeen men er zich van voorstelde. Bedoeld register zou niet bevatten de goederen, die het Reg. 50 aangeeft of vóór 1838 zijn verkregen;

het zou niet dienen, om daarvan afschriften of uittreksels te geven;

het zou niet aanwijzen de veranderingen, die de kadastrale perceelen op ieders rekening ondergaan;

het zou doen zien, dat somwijlen hetzelfde grondstuk op *twee* rekeningen voorkomt;

het zou niet gemakkelijk, misschien in het geheel niet tot den dag kunnen worden bijgehouden.

Dit algemeen register wilde de minderheid der Staats-commissie afschaffen. Zij wilde een kadastraal-hypothecaire boekhouding invoeren en daarbij een perceelwijzer, waarin nevens ieder perceel zou aangeteekend worden het deel en n°. van inschrijving en in een volgende kolom het deel en n°. van doorgehaalde inschrijvingen.

Dit stelsel vond, vooral bij de mannen der praktijk, krachtigen steun, waarvan de geschriften uit die dagen in overvloedige mate getuigenis afleggen.

Indien ik de voordeelen van deze door de minderheid aanbevolen en in uitvoerige nota's en modellen verduidelijkte boekhouding zou resumeeren, zou het zijn in deze stellingen:

de goederen, die iemand bij erfenis verkrijgt, kunnen worden nagespoord door de voeling met het register 50;

ten allen tijde kunnen afschriften of uittreksels worden afgegeven zonder de verantwoordelijkheid van den bewaarder in gevaar te brengen;

in plaats van twee overboekingen, één bij het Kadaster en één op het algemeen register, kan men met één op den kadastraal-hypothecairen legger volstaan;

met geringe inspanning kan men zien, hoeveel inschrijvingen op ieder perceel rusten;

de perceelwijzer — het zwaartepunt der boekhouding — kan dagelijks worden bijgehouden;

van gemeenschappelijke eigendommen vindt men de namen der betrokken eigenaren, met verwijzing naar de titels van aankomst, op een en hetzelfde blad vermeld;

de filiatie van den eigendom is in vele gevallen eveneens op hetzelfde blad te vinden; enz. enz.

Met zekere onstuimigheid werden in de bovenbedoelde geschriften deze en andere voordeelen in helder licht gesteld, omdat het als ontwijfelbaar beschouwd werd, dat de door de minderheid voorgestelde boekhouding het algemeen zou zijn ten goede gekomen.

Bondgenoot had de minderheid ook aan Prof. Gratama, die in zijn werk: Hervorming van ons zakelijk regt aan grond en bodem blz. 32 o. a. zegt:

„Die in- en overschrijving is het eenige, waarmede de rechtverkrijgende onmiddelijk iets te maken heeft. Ik zou liever één verwijzing hebben dan de dubbele; liever het pereeelregister onmiddellijk naar de hulpregisters zien verwijzen."

Zooals hierboven reeds gezegd is zijn de ontwerpen van de Staatscommissie niet tot wet verheven.

Is er dan sedert 1870 niets ter verbetering gedaan?

Men oordeele zelf!

Bij de wet van 5 Juni 1878 werd de vernieuwing der bestaande hypotheken voorgeschreven, en in verband daarmede bij K. B. van 30 Juli d.a.v. eene kleine wijziging in de boekhouding bevolen.

Reeds in 1867 had de Minister Borret bij zijn voorstel tot instelling eener Staats-commissie verklaard dat vernieuwing van hypothecaire inschrijvingen hem wenschelijk voorkwam. Reeds had gezegde commissie in hare meer genoemde wetsontwerpen de periodieke tienjarige vernieuwing der inschrijvingen behandeld, en in de memorie van toelichting de bezwaren tegen die vernieuwing bestreden, toen eindelijk in 1878 tot de vernieuwing werd besloten. Die wet, in werking tredende op 1 Januari 1879 bevat echter geen bepalingen voor periodieke vernieuwing. Zij was slechts een oogenblikkelijke terzijdestelling van art. 1236 B. W.

Met de vernieuwing werd de boeking der hypotheken in het algemeen register afgeschaft, en werden ingesteld:

a: een register van aanwijzing der kadastrale perceelen met

verwijzing, wat de hypotheken betreft, naar het register van inschrijving;

b: een register van onderzetters, aanwijzende voor elken onderzetter de door hem gevestigde hypothecaire verbanden; en

c: een naamwijzer der onderzetters.

In de vereenigde kadastraal-hypothecaire boekhouding der minderheid van de Staats-commissie komen een drietal registers voor, die in hoofdzaak overeenstemmen met de thans sinds 1 Januari 1879 ingevoerde en gebruikt wordende.

Ofschoon van meer dan éénen kant deze invoering bestrijding heeft ondervonden, is zij, naar mijne meening eene — zij het ook geringe — *verbetering*. Het komt mij echter voor, dat de nieuwe boekhouding gewonnen zou hebben, indien men — in overeenstemming met het voorstel van de minderheid der Staats-commissie — in het register, nu bekend onder n°. 69^a, een kolom had geopend voor de aanteekening van het deel en nommer van inschrijving, waarin de doorhaling van inschrijving op het betrokken perceel heeft plaats gehad.

Een der meest practische mannen op het onderwerpelijk gebied, A. Soutendijk, schreef in zijne Hypothecaire en Kadastrale boekhouding in Nederland bl. 273 en 274 o. a.

„alleenlijk zoude het m. i. een dringend vereischte zijn, dat het Reg. 69^a in zooverre werd gewijzigd, dat zoodra een perceel werd ontslagen of eene inschrijving geheel doorgehaald, ook in het Reg. 69^a bij de betrokken perceelen de inschrijving werd doorgehaald, en eindelijk ook, wanneer de perceelen werden vernommerd, de aanteekeningen, voor zooverre de inschrijvingen niet zijn doorgehaald, met behulp van den Staat 75 (Kadaster) werden overgebracht nevens de zoodanige nieuwe nommers, als waarop de inschrijvingen inderdaad drukken," enz. enz.

Een ander, zeer belangrijk punt, waaromtrent de gevoelens der leden van de Staats-commissie uiteen liepen, betreft het gebruik van gedeelten van kadastrale perceelen in acten van hypotheekstelling.

Naar haar oordeel waren er slechts twee middelen, die de bezwaren voor de boekhouding betrekkelijk het gebruik van gedeelten van perceelen zouden ondervangen:

1°. het stellig verbod van eenige handeling op de registers, ten gevolge van stukken, waarin de perceelen niet op de bij de wet bedoelde wijze zijn aangeduid, en

2°. het toelaten van zoodanige stukken tot openbaarmaking met gewijzigde en beperkte rechtsgevolgen.

Het eerste middel werd door haar zelve verworpen. Men meende, dat door dat middel het grondcrediet zou benadeeld worden, en achtte het daarom erger dan de kwaal zelve.

Het tweede middel vond verdedigers in den boezem der Commissie en wel in die mate, dat art. 10 2de alinea van den voorgestelden 21 Titel van het 2e boek B. W. daarvan de vrucht was. Men bepaalde, dat „indien gedeelten van kadastrale perceelen zijn aangeduid, de over- of inschrijving ten opzichte van zoodanige perceelen geen rechtsgevolg heeft, alvorens een acte of vonnis houdende aanvulling of verbetering, op dezelfde wijze is openbaar gemaakt," enz. enz.

Tegen deze bepaling werd door een lid der Commissie ernstig protest aangeteekend. Erkennende dat het noemen van gedeelten van kadastrale perceelen in ter openbaarmaking aangeboden stukken allerlei bezwaren medebrengt, noemt hij op zijn beurt het voorgestelde artikel een remedie erger dan de kwaal.

Zoo komt het ook mij voor! Al dadelijk stuit men op het bezwaar, dat in de registers van over- en inschrijving achter elkander acten en borderellen zullen gevonden worden met- en zonder rechtsgevolg; ja, dat dit het geval zal zijn met verschillende deelen van eene en dezelfde acte. Voor belanghebbenden, die de registers komen raadplegen en voor het personeel van den bewaarder staat de deur voor vergissingen wagenwijd open.

De aanbieding eener acte van aanvulling kan stuiten op den onwil van de verkoopers, die na de ontvangst van de kooppenningen etc., bij de zaak geen belang meer hebben. Een aantal personen kan bij de acte van aanvulling betrokken zijn, die ter medewerking b.v. in Oost of West moeten worden opgespoord.

Deze en andere bezwaren deden de minderheid naar eene oplossing zoeken, die bij de minste moeielijkheden zou blijken uitvoerbaar te zijn.

In hoofdzaak kwam haar denkbeeld hierop neêr. De bewaarder geeft aan de gedeelten van kadastrale perceelen een nommer volgende

op het laatste nommer der Sectie, waartoe het oorspronkelijke perceel behoort. Dat nommer blijft gehandhaafd ook na de opmeting door den landmeter. Het ondergaat dezelfde handeling en heeft hetzelfde rechtsgevolg, alsof het in de acte ware genoemd.

Eenvoudig genoeg. Maar uitvoerbaar?

Verschillende opstellen zijn over dit onderwerp geschreven waarin het middel, door de meerderheid aangegeven, onverdeeld afgekeurd, en dat van de minderheid beurtelings bestreden en in bescherming genomen werd.

De ontworpen wetsbepaling werd een niet te verdedigen hardheid genoemd door den heer W. F. Bruinier, [1]) omdat bij onmiddellijke verhypothekeering de kooper of bouwer geen geldschieter zou kunnen vinden, wanneer het rechtsgevolg eerst na eenig tijdsverloop en dan nog wel na eene te vervullen formaliteit intrad.

De heer Schoth [2]) noemde het denkbeeld om gedeelten van perceelen eerst rechtsgevolg te geven na kadastrale splitsing een droombeeld. Hij trachtte aan te toonen, dat elk gedeelte van een perceel zeer duidelijk kon worden omschreven; bovendien achtte hij het de zaak van belanghebbenden, zoodanige voorzorg te nemen als hun zal toeschijnen, dat hun belang vordert, hetzij door voorafgaande splitsing te vragen, figuratieve schetsteekening bij de acte te voegen of wel eene acte van aanvulling in te leveren.

De heer A. van Eck, [3]) hypotheekbewaarder, noemde het eene mishandeling van den kleinen man zóó erg, dat geen woorden krachtig genoeg zijn, om zijn verontwaardiging uit te spreken.

Een ambtgenoot van dezen schrijver, de heer W. F. Mensing [4]) achtte de ingebrachte bezwaren van zoodanigen omvang, dat men verwachten mocht geen enkel voorstander meer te zullen aantreffen, zoodat verdere bestrijding door hem onnoodig geacht werd.

Deze schrijver zegt verder: [5])

---

[1]) Weekbl. van het notarisambt en Registratie n°. 50, blz. 396.

[2]) Weekblad van het regt n°. 3271, blz. 4.

[3]) Losse aanteekeningen op het Verslag der Staats-Commissie, blz. 28. Gorinchem W. J. Gordon, 1871.

[4]) Opmerkingen betrekkelijk hypothecaire boekhouding blz. 15, 's Gravenhage de erven Thierry en Mensing, 1871.

[5]) Idem blz. 16/17.

„Ik geloof, dat alle bezwaar opgeheven zou zijn, wanneer bepaald werd, dat na de splitsing van het gedeeltelijk verbonden of overgedragen kadastrale perceel, het nieuwe perceel in de kadastrale stukken als het door partijen bedoelde gedeelte van het oude perceel aangeduid, beschouwd werd als in de acte of inschrijving in de plaats van het gedeelte van het oude perceel te zijn vermeld, behoudens het recht van partijen gedurende een niet te langen termijn, om zich daartegen te verzetten. Werd dan na het verstrijken van dien termijn het nieuwe nommer door den Bewaarder naast het oude nommer in de over- of inschrijving aangeteekend, dan was, dunkt mij, de zaak gevonden."

Hij wilde dan den schuldeischer een kennisgeving zenden van de vernommering van het perceel, opdat hij voor *zijne* belangen kan waken. „Men heeft slechts de keus" luidt het ten slotte „of men den geldschieter eenige moeite wil opleggen om voor zijne eigene belangen te waken, of de ongelukkige eigenaars van perceelen, die vroeger deel hebben uitgemaakt van gedeeltelijk verbonden perceelen, zonder dat zij met den besten wil er iets aan kunnen doen, aan de kans wil blootstellen van, dikwijls tot hun groot ongerief, geene bewijzen van onbezwaardheid van hun goed te kunnen krijgen, al hebben hunne perceelen met de inschrijving op het gedeelte van het oude perceel werkelijk niets hoegenaamd te maken."

Een man van rijpe ervaring nl. A. v. Eck in zijn aangehaald werkje blz. 38 en verv. gaf een ander denkbeeld ten beste en wilde bepalen: „Inschrijvingen, genomen op zeker bepaald gedeelte van een kadastraal nommer, moeten, op straffe van vervalling, met aanduiding van het nieuwe kadastrale nommer, waaronder dat deel is bekend geworden, worden vernieuwd binnen het jaar, volgende op de afsluiting der kadastrale leggers, waarin de vernommering heeft plaats gevonden."

In plaats van aan den schuldeischer opgave te doen van het perceelnommer, met het recht om daartegen verzet te kunnen aanteekenen, wil de voorstander der vernieuwing den schuldeischer daaraan herinneren.

Niemand zal ontkennen, dat op deze wijze wel een eind aan de zaak is te maken, maar men bezwaart de onderzetters met kosten, die sommigen noode zouden dragen, en stelt bovendien partijen

bloot aan het verliezen van rechten, die de Wet hun juist wil en moet waarborgen.

Ik heb in die dagen de leer van de meerderheid en ook die van de minderheid der Staats-commissie bestreden.

De leer van de meerderheid, om tijdelijk rechtsgevolg te ontzeggen aan acten met gedeelten van kadastrale perceelnommers, komt mij voor een dwaalleer te zijn, ware het alleen dáárom, dat — hetgeen ook de meerderheid onderstelt te kunnen gebeuren — de onwil van een der partijen tot een procedure zou voeren, zij het ook volgens die meerderheid een korte en onkostbare procedure, maar bovendien deel ik al de bezwaren die de minderheid heeft aangewend (zie bladz. 63 en 64.)

De minderheid wilde den bewaarder de vernommering opdragen, zonder dat er eene opneming of opmeting in loco heeft plaats gehad.

Tegen dit hulpmiddel heb ik de volgende bedenkingen:

1°. de mogelijkheid dat het perceel niet is afgedeeld op het terrein waardoor de door den bewaarder gegeven nommers niet in de kadastrale, maar wel in de hypothecaire registers zouden voorkomen en bovendien de opvolgende reeks van nommers op de plans en hulpkaarten zou zijn verbroken;

2°. het opgeven van een verkeerde sectieletter of nommer in de acte of in het borderel. (Niet alle sectiën hebben hetzelfde aantal nommers);

3°. de mogelijke vernommering van een perceel uit andere oorzaak dan b.v. verkoop, tusschen de aanbieding van een stuk aan de bewaring en de inzending van metingstukken.

Als b.v. op den 2en een acte inkomt, waaruit vernommering door den bewaarder volgt, dan zou datzelfde nommer door den landmeter kunnen vernommerd zijn op den 1en, terwijl zijne metingstukken pas den 3en inkomen; maar al zou men dat bezwaar weten uit den weg te ruimen, dan is het toch onzeker dat de meting door den landmeter overeenkomstig den feitelijken toestand gedaan, in overeenstemming zal zijn met de bedoeling van de acte, die hem — landmeter — op dat oogenblik onbekend was.

Ik wees er destijds op, dat het wenschelijk ware bij de Wet aan de eigenaren den plicht op te leggen, om den landmeters zoodanige inlichtingen te geven, als dezen behoeven om zonder misslagen te kunnen vernommeren en na eene vernommering van perceelen de

juistheid van den nieuwen stand derzelve op het plan en in den legger uitdrukkelijk of stilzwijgend door den bewaarder te doen erkennen.

Ik betoogde verder, dat men geene acten met beperkte rechtsgevolgen behoort toe te laten, en dat er maatregelen genomen kunnen worden die de bezwaren, zooal niet geheel opheffen, dan toch vrij wel onbeduidend maken.

Let men op het feit, dat door den Staat in het algemeen kadastrale aanduiding geëischt wordt, dan heeft ook de Staat zorg te dragen, dat de belanghebbenden, zonder in hunne rechten verkort te worden, aan dien eisch kunnen voldoen. De Staat behoort dus m.i. zoo spoedig mogelijk *ambtshalve* de vernommering te doen verrichten, met dien verstande, dat tegen vergoeding van kosten, partijen buiten den administratieven gang van zaken, het aangeduide deel in een geheel nommer kunnen omgezet krijgen. Inmiddels zal tusschen de inschrijving en de vernommering meer of minder tijd verloopen.

Als een grondstuk, dat een gedeelte van een kadastraal perceel uitmaakt, niet duidelijk genoeg kan omschreven worden, zoodat vergissing mogelijk is, zou dit bezwaar wellicht ontgaan kunnen worden door een teekening bij de inschrijving over te leggen.

Maar aangenomen dat twijfel is uitgesloten, en de opmeting heeft plaats gevonden; dat daarna aan de nieuw gevormde perceelen nieuwe nommers zijn gegeven, behoort men den bewaarder [1]) niet toe te staan om — met het oog op zijne verantwoordelijkheid — uitsluitend na raadpleging der *registers* te beslissen over al dan niet bezwaarheid. Niet zijn Reg, 69ᵉ alleen, maar ook de kadastrale kaart en hare attributen; hulpkaart en veldaanteekening, behooren in deze uitspraak te doen.

Legt men daarmede den bewaarder op, vertrouwen te stellen in het werk van ambtenaren over wie hij niets te zeggen heeft, of meent men dat vergissingen van die ambtenaren hem nadeel zouden kunnen berokkenen, dan aanvaarde de Staat zelf de verantwoordelijkheid, zoowel voor zijn ambtenaren van het Kadaster als voor den hypotheekbewaarder.

---

[1]) Op blz. 334 van het Verslag der Staats-commissie erkent de Heer Stam destijds Inspecteur-Generaal der Reg. enz., dat er aan al de 34 bewaringen geen volkomene gelijkvormigheid is, die doet denken aan een uniformiteit als die van 34 afdrukken van denzelfden stempel. Ik acht dit echter wenschelijk.

Diens verantwoordelijkheid leidt en heeft geleid tot de zonderlingste opvattingen van de al- of niet bezwaardheid van perceelen, 't geen evenwel geene verwondering behoeft te baren.

Uit den aard hunner opleiding kunnen deze ambtenaren niet beschouwd worden als vertrouwd te zijn met de techniek van het Kadaster, en zijn sommigen daarom bevreesd gebruik te maken van stukken, die de sleutel uitmaken, om de somtijds schijnbaar raadselachtige toestanden voor hen te doen ontsluiten,

Wanneer No. 1 gedeeltelijk verbonden wordt en de landmeter vernommert dit later in 10, 11 en 12 dan kan slechts de *kaart* uitmaken, welke der 3 nieuwe nommers voor het bezwaarde gedeelte van No. 1 in de plaats is getreden, en op *dat nommer alleen* behoort de hypotheek te rusten.

Men heeft als bezwaar genoemd, dat bij verbinding van b. v. 1 are van een zeker perceel de uitmeting tot een grootte van b. v. 90 centiaren toch een ander nommer voor 10 centiaren zou besmetten met hypotheek. Is dat de schuld van partijen, die zich in de acte positief uitdrukken, in plaats van het woord „ongeveer" te bezigen, dan moeten dezen ook den last dragen, maar overigens zou ik willen vragen of niet inderdaad alleen het nieuwe nommer van 90 centiaren de hypotheek draagt, als bewezen is, dat de onderzetter geen ander of grooter grondstuk bezit, en dus met het bezwaarde grondstuk geen ander *kan* bedoeld zijn dan dat van 90 centiaren?

Wil men al de moeijelijkheden ontgaan, die kleven aan de vigeerende bepalingen op dit stuk en ons elken dag in verschillenden vorm onder de oogen komen dan verheffe men het Kadaster tot dat, wat het zijn moet. Men geve het den rang, dien het toekomt, het vorme den grondslag van rechten, waarop eigendom en grondcrediet rusten.

Ik denk daarbij wel aan een rechtsgeldig Kadaster, maar laat het ook bij „denken". Laat ons hopen, op het woord van Mr. van Houten, dat de gedachten de voorloopers der feiten zijn. Wie het belangrijk opstel van den redacteur van dit tijdschrift in de Economist van Mei — Juli 1881 en de daarop gevolgde gedachtenwisseling tusschen dien redacteur en Mr. C. E. Achterberg (Tijdschr. v. K. en L. Jaarg. II blz. 154 en 185) heeft gelezen, zal het zich kunnen

verklaren, dat ik mij verheug over de zoo gelukkige oplossing in latere opstellen gegeven (Tijdschr. v. K. III blz. 341, en IV blz. 82, 173) n. l. „Kaarten met bewijskracht".

Indien in beginsel wordt vastgesteld, dat de voorstelling op het kadastrale plan, behoudens tegenbewijs, wordt vermoed juist te zijn, zullen in zeer veel gevallen groote bezwaren worden ondervangen en moeielijke kwesties worden ter zijde gesteld. Er is terecht gezegd, dat een Kadaster, dat niet geloofd wordt, een onding is. (Tijdschr. V. blz. 249.)

Kadaster en Hypotheken, hunne boekhouding, verplichtingen van belanghebbenden en van ambtenaren, alles behoort bij de Wet te worden geregeld. Bestaat er vooreerst geen kans tot het tot stand komen van die Wet, hoewel er in de vertegenwoordiging meermalen op werd aangedrongen, dat dan voorloopig afdoende verbetering worde gebracht in de boekhouding en vooral eene oplossing gegeven worde aan de kwesties der gedeeltelijke nommers in acten van eigendoms-overgang, hypotheekstelling, enz. Nadruk leg ik daarbij op deze punten:

1°. Kaarten met bewijskracht.

2°. Staats-verantwoordelijkheid tegenover het publiek.

3°. Periodieke vernieuwing van inschrijvingen.

Niet zonder reden ben ik in mijne geschiedkundige mededeelingen zoo uitvoerig geweest. Ik heb willen doen uitkomen, dat de onderwerpelijke zaak toch zeker wel voldoende voorbereid zal zijn, om een betere regeling in 't leven te roepen.

Bouwstoffen sinds meer dan 30 jaren verzameld door practijk en wetenschap maken het gemakkelijk, eene beslissing te nemen.

Daartoe op te wekken was het voornaamste doel van mijn inleidend woord.

E. Barenbroek.

De aansluiting van een driehoeksnet aan eenige punten van hoogere orde volgens de theorie der conforme overbrenging.

Over het vraagstuk der aansluiting van een driehoeksnet aan punten van hoogere orde is voor eenige jaren eene zeer belangrijke verhandeling verschenen van Prof. Dr. C. M. Schols. Na hierin eerst de bestaande methode der parallelle verschuiving zoo volledig mogelijk te hebben medegedeeld en uitgebreid voor de bepaling van de correctiën der elementen van het net, ontwikkelt de schrijver een nieuwe methode, gegrond op de theorie der conforme overbrenging.

In hetzelfde jaar verscheen nog eene andere toepassing daarvan op hetzelfde vraagstuk in het Zeitschrift für Vermessungswesen (October 1881) van den heer C. W. Baur.

De eerstbedoelde verhandeling behelst meer bepaald de aansluiting aan drie punten. Voor het geval van vier punten is later door Prof. Schols nog een wijzigingsformule medegedeeld; voor een grooter aantal punten berust de methode echter niet geheel op de theorie der conforme overbrenging.

De verhandeling van den heer Baur betreft de aansluiting aan een willekeurig aantal punten. De berekeningen, waartoe deze methode aanleiding geeft, zijn echter zoo omvangrijk, dat elke bekorting daarvan zeker wel gewenscht is. Eene poging hiertoe bevatten de volgende bladzijden.

De theorie der conforme overbrenging, die hieraan ten grondslag ligt, is voor het eerst medegedeeld door C. F. Gauss (1777—1855), als beantwoording van een uitgeschreven prijsvraag: „die Theile einer gegebnen Fläche auf einer andern gegebnen Fläche so abzubilden, dass die Abbildung dem Abgebildeten in den kleinsten Theilen ähnlich wird." Na hierin eerst de oplossing gegeven te hebben voor het algemeene geval, de overbrenging van het eene gebogene vlak op het andere, worden eenige bijzondere gevallen behandeld en daaronder de overbrenging van het eene platte vlak op het andere.

Uit hetgeen daar vermeld wordt, blijkt dat, als elk punt, in het eene vlak door xy aangeduid, zoodanig in het andere wordt overgebracht, dat de coördinaten $X\,Y$ gevonden worden door de betrekking $X + Y\sqrt{-1} = f(x + y\sqrt{-1})$, er gelijkvormigheid tusschen de kleinste deelen der beide figuren zal bestaan.

Dat dit werkelijk zoo is, wordt nog weer voor dit bijzondere geval bewezen. Het kan zijn nut hebben, dit bewijs hier kort te vermelden.

Differentieert men de vergelijking:

$X + Y\sqrt{-1} = f(x + y\sqrt{-1})$, zoo vindt men

$dX + dY\sqrt{-1} = f^1(x + y\sqrt{-1})(dx + dy\sqrt{-1})$,

wanneer men onder f^1 verstaat de functie, die door de differentieering van eene functie f ontstaat, zoodat $df(z) = f^1(z)dz$.

Nu bestaat f^1 uit bestaanbare en onbestaanbare termen, zoodat men kan stellen:

$$f^1(x + y\sqrt{-1}) = P + Q\sqrt{-1},$$

waarin P en Q functiën van x en y zijn.

Men vindt nu:

$$dX + dY\sqrt{-1} = (P + Q\sqrt{-1})(dx + dy\sqrt{-1}).$$

Ontwikkelt men het tweede lid en stelt men in de vergelijking de bestaanbare termen van beide leden aan elkander gelijk en handelt men evenzoo met de onbestaanbare, dan vindt men:

$$dX = P\,dx - Q\,dy \qquad dY = Q\,dx + P\,dy.$$

Stelt men nu: $P = \delta\cos\gamma$, $Q = \delta\sin\gamma$, $dx = ds\cos g$, $dy = ds\sin g$, $dX = dS\cos G$ en $dY = dS\sin G$, zoodat ds een lineair-element in het eerste vlak en g zijne helling tot de abscissen-as, dS en G de gelijknamige grootheden voor het andere vlak voorstellen, zoo worden bovenstaande vergelijkingen:

$$dS\cos G = \delta\,ds\,\{\cos g\cos\gamma - \sin g\sin\gamma\} = \delta\,ds\cos(g + \gamma).$$
$$dS\sin G = \delta\,ds\,\{\sin g\cos\gamma + \cos g\sin\gamma\} = \delta\,ds\sin(g + \gamma).$$

Hieruit volgt, δ als positief beschouwd, wat veroorloofd is: $dS = \delta\,ds$ en $G = g + \gamma$.

Men ziet alzoo, dat δ de vergrooting voorstelt en dat deze waarde onafhankelijk is van g; evenzoo blijkt, dat γ de verdraaiing is, evenzeer onafhankelijk van g.

Alle zeer kleine lijnen, die door een zelfde punt gaan, ondergaan dus eene evengroote verdraaiing en dezelfde vergrooting, daar δ en γ gevonden worden uit de formules:

$P = \delta\cos\gamma$ en $Q = \delta\sin\gamma$ en P en Q functiën zijn van de coördinaten van dat punt. Dit op een zeer klein driehoekje toepassende, vindt men, dat de hoeken geen verandering ondergaan, en dat dit kleine deeltje dus conform wordt overgebracht. Hetzelfde volgt uit de gelijkheid der vergrootingen, daar de verhouding van de zijden niet gewijzigd wordt. Is nu $\delta = 1$, dan blijven de lijnen even groot, is $\delta > 1$, dan worden de lijnen grooter, is $\delta < 1$, dan worden die kleiner.

Daar P en Q in 't algemeen voor verschillende punten andere waarden bekomen, zullen ook de grootheden δ en γ verschillend zijn. De deeltjes van een rechte lijn zullen dus alle eene verschillende verdraaiing ondergaan; die lijn zal hierdoor krom worden. Wordt nu een driehoeksnet volgens deze methode overgebracht, dan zullen de zijden in kromme lijnen overgaan en de hoek

tusschen de raaklijnen in een hoekpunt aan deze kromme lijnen zal dezelfde zijn als die in het ongewijzigde net.

Vereenigt men de punten door rechte lijnen, dan zullen deze lijnen met de raaklijnen kleine hoeken vormen, en het verschil van deze laatste geeft de wijziging, die een hoek van het net ondergaat. Nu zal in het algemeen een kleinere koorde een kleineren hoek met de raaklijn maken dan eene grootere; hieruit volgt, dat de hoeken van kleinere driehoeken minder zullen gewijzigd worden dan die van grootere en hierop berust het groote voordeel van deze methode boven die der parallelle verschuiving waarbij de correctie van een hoek alleen afhangt van de richting der beide beenen.

Volgens de methode der conforme overbrenging is het mogelijk de aansluiting aan een willekeurig aantal punten tot stand te brengen. De functie moet aan de voorwaarde voldoen dat, als de waarden x en y van de voorloopige coördinaten der aansluitingspunten hierin worden gesubstitueerd, deze de waarden van X en Y oplevert, die daarvoor gegeven zijn.

Wenscht men nu aan n punten aan te sluiten, dan moet de functie 2n waarden kunnen opleveren. Neemt men de waarden van de coëfficiënten in de functie als onbekenden aan, dan geven deze 2n betrekkingen aanleiding tot evenveel vergelijkingen van den 1[en] graad. Zullen deze vergelijkingen niet afhankelijk of strijdig zijn, dan moeten zij 2n onbekenden bevatten, de functie moet dus evenveel coëfficiënten bevatten. Neemt men de functie van den (n—1)[en] graad, dan kunnen deze hierin geplaatst worden.

De correctiën, die de coördinaten van de punten ondergaan, zijn de verschillen tusschen de waarden X en x, Y en y, namelijk $\Delta x = X - x$ en $\Delta y = Y - y$.

Hieruit volgt: $\Delta x + \Delta y \sqrt{-1} = X + Y \sqrt{-1} - (x + y \sqrt{-1})$

$$\Delta x + \Delta y \sqrt{-1} = f(x + y\sqrt{-1}) - (x + y \sqrt{-1})$$

Vermindert men de coëfficiënt van de eerste macht in de functie met de eenheid en noemt men deze nieuwe functie F, dan heeft men:

$$\Delta x + \Delta y \sqrt{-1} = F(x + y \sqrt{-1}).$$

Voor de aansluiting aan n punten zullen de correctiën van de coördinaten dus berekend kunnen worden uit de formule: (I)

$$\Delta x + \Delta y \sqrt{-1} = (a_{n-1} + b_{n-1}\sqrt{-1})(x + y\sqrt{-1})^{n-1} + (a_{n-2} + b_{n-2}\sqrt{-1})(x + y\sqrt{-1})^{n-2} + \text{enz.} \ldots\ldots\ldots + (a_2 + b_2\sqrt{-1})(x + y\sqrt{-1})^2 + (a_1 + b_1\sqrt{-1})(x + y\sqrt{-1}) + (a_0 + b_0\sqrt{-1}).$$

Zijn nu de waarden van de 2n constanten *a* en *b* bekend, dan kan men, door substitutie van *x* en *y* van een willekeurig punt, de waarden van Δx en Δy daarvoor vinden.

Vervangt men in de formule (I) x door $r\cos\varphi$ en y door $r\sin\varphi$, dan zijn r en φ de poolcoördinaten van het punt xy.

Hierdoor gaat $(x + y\sqrt{-1})^p$ over in $(r \cos\varphi + r \sin\varphi \sqrt{-1})^p$.

Nu is $(r \cos\varphi + r \sin\varphi \sqrt{-1})^p = r^p (\cos\varphi + \sin\varphi \sqrt{-1})^p$ en voor alle waarden van p heeft men $(\cos\varphi + \sin\varphi \sqrt{-1})^p = \cos p\varphi + \sin p\varphi \sqrt{-1}$, zoodat men vindt:

$$(x + y\sqrt{-1})^p = r^p (\cos p\varphi + \sin p\varphi \sqrt{-1}).$$

Passen wij dit op alle termen van het tweede lid van de formule (I) toe, dan gaat deze over in: (II)

$$\begin{aligned} \Delta x + \Delta y\sqrt{-1} = & (a_{n-1} + b_{n-1}\sqrt{-1})\, r^{n-2} \left\{ \cos(n-1)\varphi + \sin(n-1)\varphi\sqrt{-1} \right\} \\ & + (a_{n-2} + b_{n-2}\sqrt{-1})\, r^{n-1} \left\{ \cos(n-2)\varphi + \sin(n-2)\varphi\sqrt{-1} \right\} \\ & + \quad \text{enz.} \qquad + \\ & + (a_2 + b_2\sqrt{-1}) \left\{ \cos 2\varphi + \sin 2\varphi\sqrt{-1} \right\} + \\ & + (a_1 + b_1\sqrt{-1}) \left\{ \cos\varphi + \sin\varphi\sqrt{-1} \right\} + \\ & + (a_0 + b_0\sqrt{-1}) \end{aligned}$$

Ontwikkelt men het tweede lid van deze vergelijking, dan zal dit bestaanbare en onbestaanbare termen bevatten, en daar Δx gelijk is aan de som der bestaanbare en $\Delta y \sqrt{-1}$ gelijk aan de som der onbestaanbare, zal men vinden: (III)

$\Delta x = r^{n-1} \left\{ a_{n-1} \cos(n-1)\varphi - b_{n-1} \sin(n-1)\varphi \right\} + r^{n-2} \left\{ a_{n-2} \cos(n-2)\varphi - b_{n-2} \sin(n-2)\varphi \right\} + \text{enz.} \ldots\ldots\ldots\ldots + r^2 \left\{ a_2 \cos 2\varphi - b_2 \sin 2\varphi \right\} + r\left\{ a_1 \cos\varphi - b_1 \sin\varphi \right\} + a_0.$

$\Delta y = r^{n-1} \left\{ b_{n-1} \cos(n-1)\varphi + a_{n-1} \sin(n-1)\varphi \right\} + r^{n-2} \left\{ b_{n-2} \cos(n-2)\varphi + a_{n-2} \sin(n-2)\varphi \right\} + \text{enz.} \ldots\ldots\ldots\ldots + r^2 \left\{ b_2 \cos 2\varphi + a_2 \sin 2\varphi \right\} + r \left\{ b_1 \cos\varphi + a_1 \sin\varphi \right\} + b_0.$

Worden nu voor alle aansluitingspunten de poolcoördinaten berekend uit de rechthoekige en de waarden daarvan voor elk punt in de formules (III) gesubstitueerd, dan ontstaan er 2n vergelijkingen van den 1en graad met 2 n onbekenden, de 2n constanten a en b.

Bij de oplossing hiervan kan met voordeel worden gebruik gemaakt van de methode, door den heer Paulussen medegedeeld in den 2en jaargang van dit tijdschrift bladz. 221 en v.v.

Zijn de 2n waarden van a en b gevonden, dan kunnen de formules (III) nog eene vereenvoudiging ondergaan. Stelt men: $a_p = m_p \cos\alpha_p$ en $b_p = m_p \sin\alpha_p$, dan kunnen m_p en α_p berekend worden uit de formules: (IV)

$m_p = \sqrt{a_p^2 + b_p^2}$ en $\tang \alpha_p = \frac{b_p}{a_p}$

De waarden a_p en b_p vervangende door $m_p \cos \alpha_p$ en $m_p \sin \alpha_p$, gaat $a_{n-1} \cos (n-1) \varphi - b_{n-1} \sin (n-1) \varphi$ over in $m_{n-1} \left\{ \cos (n-1) \varphi \cos \alpha_{n-1} - \sin (n-1) \varphi \sin \alpha_{n-1} \right\} = m_{n-1} \cos \left\{ (n-1) \varphi + \alpha_{n-1} \right\}$

Evenzoo vindt men voor $b_{n-1} \cos (n-1) \varphi + a_{n-1} \sin (n-1) \varphi$ den vorm $m_{n-1} \sin \left\{ (n-1) \varphi + \alpha_{n-1} \right\}$

De waarden van m zal men altijd positief kunnen aannemen. Het kwadrant, waartoe de hoek α behoort, kan worden bepaald door op de teekens van a en b te letten, namelijk:

a	b	α
+	+	1e kwadrant.
—	+	2e „
—	—	3e „
+	—	4e „

Past men de substitutie op alle termen van de formules (III) toe, dan zal men vinden: (V)

$$\Delta x = m_{n-1} r^{n-1} \cos \left\{ (n-1) \varphi + \alpha_{n-1} \right\} + m_{n-2} r^{n-2} \cos \left\{ (n-2) \varphi + \alpha_{n-2} \right\} + \text{enz.} \ldots\ldots + m_2 r^2 \cos \left\{ 2 \varphi + \alpha_2 \right\} + m_1 r \cos \left\{ \varphi + \alpha_1 \right\} + a_0$$

$$\Delta y = m_{n-1} r^{n-1} \sin \left\{ (n-1) \varphi + \alpha_{n-1} \right\} + m_{n-2} r^{n-2} \sin \left\{ (n-2) \varphi + \alpha_{n-2} \right\} + \text{enz.} \ldots + m_2 r^2 \sin \left\{ 2 \varphi + \alpha_2 \right\} + m_1 r \sin \left\{ \varphi + \alpha_1 \right\} + b_0$$

Deze formules worden nu gebruikt, om de correctiën aan de coördinaten van alle hoekpunten te berekenen. Op het eerste gezicht schijnt de toepassing daarvan tot ingewikkelde berekeningen aanleiding te geven; in de praktijk valt dit echter wel iets mee.

Om dit toe te lichten diene het volgende voorbeeld.

Er is een driehoeksnet gegeven, dat aan vijf punten van hoogere orde moet worden aangesloten. Voorloopig is het net aan twee punten aangesloten, zoodat nu nog de verschillen aan drie andere punten moeten worden vereffend. Als pool van het poolcoördinatenstelsel is het midden der reeds aangesloten zijde gekozen, terwijl de hoeken φ gerekend worden uit de abscissen-as.

De coördinaten van de 5 aansluitingspunten zijn:

$\log r_1 = 3.32568 \qquad \varphi_1 = 281°12'$
$\log r_2 = 3.86220 \qquad \varphi_2 = 27°34'$
$\log r_3 = 3.93518 \qquad \varphi_3 = 291°47'$
$\log r_4 = 3.86220 \qquad \varphi_4 = 207°34'$
$\log r_5 = 3.69744 \qquad \varphi_5 = 113°57'$

De aantebrengen correctiën zijn gevonden:

$\triangle y_1 = -0.85 \qquad \triangle x_1 = +1.20$

$\triangle y_2 = 0 \qquad \triangle x_2 = 0$

$\triangle y_3 = -3.40 \qquad \triangle x_3 = -5.25$

$\triangle y_4 = 0 \qquad \triangle x_4 = 0$

$\triangle y_5 = +2.40 \qquad \triangle x_5 = +6.10$

Uit deze gegevens zijn de vergelijkingen opgesteld ter berekening van de 10 waarden a en b (formules III). Uit deze is gevonden:

$a_0 = 2.175 \qquad b_0 = -0.337$

$\log a_1 = 16.13392-20 \qquad \log b_1 = 16.71795-20\ (-)$

$\log a_2 = 12.43261-20\ (-) \log b_2 = 12.28399-20$

$\log a_3 = 8.82061-20 \qquad \log b_3 = 8.88869-20$

$\log a_4 = 4.57381-20 \qquad \log b_4 = 3.76328-20$

Door toepassing der formules (IV) vindt men het volgende stel waarden:

$\log m_1 = 16.73222-20 \qquad \alpha_1 = 284°36'$

$\log m_2 = 12.52129-20 \qquad \alpha_2 = 144°37'$

$\log m_3 = 9.00782-20 \qquad \alpha_3 = 49°28'$

$\log m_4 = 4.57894-20 \qquad \alpha_4 = 8°48'$

De formules (V) verkrijgen voor de aansluiting aan 5 punten den volgenden vorm:

$$\triangle x = m_4\ r^4 \cos (4\ \varphi + \alpha_4) + m_3\ r^3 \cos (3\ \varphi + \alpha_3) + m_2\ r^2 \cos (2\ \varphi + \alpha_2) + m_1\ r \cos (\varphi + \alpha_1) + a_0.$$

$$\triangle y = m_4\ r^4 \sin (4\ \varphi + \alpha_4) + m_3\ r^3 \sin (3\ \varphi + \alpha_3) + m_2\ r^2 \sin (2\ \varphi + \alpha_2) + m_1\ r \sin (\varphi + \alpha_1) + b_0$$

Worden nu deze formules toegepast op de aansluitingspunten, dan moeten daarvoor de gegeven correctiën teruggevonden worden, hetgeen dus eene voldoende proef oplevert voor de juistheid der berekende constanten.

Deze toepassing is opgenomen in het nevensgaande formulier. Hierbij is gebruik gemaakt van logarithmen in vier decimalen, hetgeen, zooals uit de uitkomsten blijkt, voldoende nauwkeurig is.

Als proef worden alle kolommen 1—10 opgeteld; de sommen van kolommen 1 en 2 met 7, 3 en 4 met 5, 6 en 7 met 9, en 7 en 8 met 10 moeten telkens dezelfde waarde opleveren op verschillen na van 360° in de hoeken of van tientallen in de logarithmen. Bovendien moet de som in kolom 2 het $^1/_2 n(n-1)$voud van de enkele waarde van log r opleveren (hier het 10 voud); eveneens vindt men in kolom 3 het 10 voud van φ.

Bij de hier ontwikkelde toepassing van de theorie der conforme overbrenging vordert de oplossing van de vergelijkingen, opgesteld volgens formules (III,) ter bepaling der coëfficiënten a en b, eene langdurige berekening, iets wat

bij de methode van Baur niet voorkomt; echter is daarbij de berekening der correctiën voor elk driehoekspunt veel ingewikkelder. Verder behoeft men alleen de poolcoördinaten van alle punten te berekenen, terwijl bij de methode van Baur de afstanden tot alle aansluitingspunten en de hoeken van deze lijnen met alle verbindingslijnen der aansluitingspunten voor elk hoekpunt afzonderlijk moeten worden bepaald. Alles samen genomen komt het mij voor, dat de methode van Baur belangrijk meer berekeningen vordert dan de hier ontwikkelde.

M. DE VOS.

---

1 log m_1 log m_2 log m_3 log m_4	2 log r 2 log r 3 log r 4 log r	3 φ 2φ 3φ 4φ		4 α_1 α_2 α_3 α_4		5 $\beta_1 = \varphi + \alpha_1$ $\beta_2 = 2\varphi + \alpha_2$ $\beta_3 = 3\varphi + \alpha_3$ $\beta_4 = 4\varphi + \alpha_4$		6 log sin β_1 log sin β_2 log sin β_3 log sin β_4		7 log m_1 + log r log m_2 + 2 log r log m_3 + 3 log r log m_4 + 4 log r
		°	′	°	′	°	′		±	
16.7322—20	3.3257	281	12	284	36	205	48	9.6387	—	0.0579
12.5213—20	6.6514	202	24	144	37	347	01	9.3515	—	9.1727—10
9.0078—20	9.9771	123	36	49	28	173	04	9.0818	+	8.9849—10
4.5789—20	13.3028	44	48	8	48	53	36	9.9057	+	7.8817—10
42.8402—80	33.2570	652	00	487	29	779	29	37.9777		6.0972—10
16.7322—20	3.8622	27	34	284	36	312	10	9.8699	—	0.5944
12.5213—20	7.7244	55	08	144	37	199	45	9.5288	—	0 2457
9.0078—20	11.5866	82	42	49	28	132	10	9.8699	+	0.5944
4.5789—20	15.4488	110	16	8	48	119	04	9.9415	+	0.0277
42.8402—80	38.6220	275	40	487	29	763	09	39.2101		1.4622
16.7322—20	3.9352	291	47	284	36	216	23	9.7732	—	0.6674
12.5213—20	7.8704	223	34	144	37	8	11	9 1533	+	0.3917
9 0078—20	11.8056	155	21	49	28	204	49	9.6230	—	0.8134
4.5789—20	15.7408	87	08	8	48	95	56	9.9977	+	0.3197
42.8402—80	39.3520	757	50	487	29	525	19	38.5472		2.1922
16.7322—20	3.6974	113	57	284	36	38	33	9.7946	+	0.4296
12.5213—20	7.3948	227	54	144	37	12	31	9.3359	+	9.9161—10
9.0078—20	11.0922	341	51	49	28	31	19	9.7158	+	0.1000
4.5789—20	14.7896	95	48	8	48	104	36	9.9857	+	9.3685—10
42.8402—80	36.9740	779	30	487	29	186	59	38.8320		9.8142—10

8 log cos β_1 log cos β_2 log cos β_3 log cos β_4		9 log Δ_1 y log Δ_2 y log Δ_3 y log Δ_4 y		10 log Δ_1 x log Δ_2 x log Δ_3 x log Δ_4 x		11 b_0 Δ_1 y Δ_2 y Δ_3 y Δ_4 y		12 a_0 Δ_1 x Δ_2 x Δ_3 x Δ_4 x	
	±		±		±	+	—	+	—
							0.337	2.175	
9.9544	—	9.6966	—	0.0123	—		0.497		1.029
9.9887	+	8.5242	—	9.1614	+		0.033	0.145	
9.9968	—	8.0667	+	8.9817	—	0.012			0.096
9.7734	+	7.7874	+	7.6551	+	0.006		0.005	
39.7133		34.0749		25.8105		0.018	0.867	2.325	1.125
							0.849	1.200	
							0.337	2.175	
9.8269	+	0.4643	—	0.4213	+		2.913	2.638	
9.9737	—	9.7745	—	0.2194	—		0.595		1.657
9.8269	—	0.4643	+	0.4213	—	2.913			2.638
9.6865	—	9.9692	+	9.7142	—	0.932			0.518
39.3140		20.6723		10.7762		3.845	3.845	4.813	4.813
							0		0
							0.337	2.175	
9.9058	—	0.4406	—	0.5732	—		2.758		3.743
9.9956	+	9.5450	+	0 3873	+	0.351		2.440	
9.9579	—	0.4364	—	0.7713	—		2.732		5.906
9.0144	—	0.3174	+	9.3341	—	2.077			0.216
38.8737		10.7394		11.0659		2.428	5.827	4.615	9.865
							3.399		5.250
							0.337	2.175	
9.8932	+	0.2242	+	0.3228	+	1.676		2.103	
9.9895	+	9.2520	+	9.9056	+	0.179		0.805	
9.9316	+	9.8158	+	0.0316	+	0.654		1.076	
9.4015	—	9.3542	+	8.7700	—	0.226			0.059
39.2158		28.6462		19.0300		2.735	0.337	6.159	0.059
						2.398		6.100	

DE OPNEMINGEN IN NEDERLANDSCH-INDIË GEDURENDE HET JAAR 1888.

De voor het doel van ons Tijdschrift belangrijkste opnemingen golden het Kadaster op Java, de Triangulatie en de Topographische verrichtingen op Sumatra, die wij achtereenvolgens zullen vermelden.

a. Het Kadaster. [1])

Gedurende het jaar 1888 werd de algemeene kadastreering op de eilanden Java en Madura voortgezet in dezelfde gewesten, als in 1887, namelijk de residentiën Soerabaya, Preanger Regentschappen, Pasoeroean, Probolinggo en Kediri. In laatstgenoemde vier gewesten vonden te gelijk ook de meting en samenstelling van het eigendomskadaster plaats, waaarmede men gereed kwam in de Preanger Regentschappen, in Pasoeroean en in Probolinggo, in Soerabaya was dit reeds voltooid, eveneens in Batavia, Samarang, Pekalongan, Cheribon en Tagal. Verder werd in 1888 het eigendomskadaster voltooid in Madioen, terwijl het onderhanden bleef, behalve in de residentie Madura, (waar men er in Maart 1889 mede gereed is gekomen) en in de genoemde residentie Kediri, ook in Japara, Bagelen en Kadoe, in welke laatste drie gewesten het bewuste werk eerst in 1887 was aangevat. Bewaarders van het kadaster, bijgestaan door Europeesche en inlandsche ambtenaren naar behoefte, hebben de opdracht tot bewaring, bijhouding en benuttiging van het eigendomskadaster op de drie hoofdplaatsen van Java, bij de aldaar bestaande bewaringskantoren. In Cheribon, Tagal, Pekalongan, Madioen en Madura is daarvoor een landmeter of adjunct-landmeter met enkele mantri's aangewezen, terwijl in de Preanger Regentschappen, Pasoeroean, Probolinggo en Kediri die taak een onderdeel uitmaakt van den werkkring der aldaar bescheiden chefs der opmetings-secties. In al de genoemde gewesten (te zamen 15 in getal) oefenen de aldaar voor de opmaking of voor de bewaring en benuttiging van het kadaster geplaatste ambtenaren, overeenkomstig het bepaalde bij Indisch Staatsblad 1879 n° 164, de werkzaamheden van gouvernements landmeter sedert langeren of korteren tijd uit. Ook wordt gaandeweg in steeds ruimeren kring van de kadastrale kenmerken gebruik gemaakt in gerechtelijke akten betreffende onroerend goed. Voor een groot aantal nieuwe

1) Dit overzicht is ontleend aan het Koloniaal verslag over het jaar 1888, en dient als vervolg onzer vroegere opstellen in dit Tijdschrift.

kadastrale afdeelingen is zulks weder, van 1 Juni 1889 te rekenen, voorgeschreven, en wel, behalve voor nog eenige kringen in de residentiën Preanger Regentschappen, Soerabaya, Pasoeroean, Probolinggo, Kediri en Madura, voor 't eerst ook in een deel der residentiën Japara, Kadoe en Bagelen (Javasche Courant d.d. April 1889.)

De volgende staat geeft een overzicht omtrent de voornaamste werkzaamheden door het kadaster in 1888.

Gewesten waar kadastrale opmetingen plaats hadden, of waar het kadaster is in gebruik gesteld.	Uitgestrektheid in hectaren der voor de samenstelling van het kadaster gemeten gronden.	Aantal gemeten perceelen *a.)*	In kaart werd gebracht		Uitgestrektheid (in hectaren) der gemeten woeste gronden.	Aantal afgegeven.			Aantal gevallen waarin inzage of inlichting werd verstrekt. *b.)*	Bedrag van het ontvangen salaris.
			van het in 1887 gemetene.	van het in 1888 gemetene.		meetbrieven. *b.)*	zoogenaamde landmeters kennissen. *b.)*	extracten. *b.)*		
Preanger Regentschappen. *c)* Bandong	6672	3665	geheel	1/10	500	40	36	8	„	f 734.34
Preanger Regentschappen. *c)* Soekaboemi.	6700	6880	idem	1/8	541	48	39	8	4	1796.36
Japara	2467	1794	idem	1/2	397	21	86	3	//	915.40^{5}
Soerbaya . . .	13027	*d)*6894	idem	?	//	*e)*	*e)*	*e)*	*e)*	*e)*
Pasoeroean . .	5204	3165	idem	1/5	1112	80	123	2	49	3947.46
Probolinggo . .	5249	8218	idem	1/5	3840	28	61	3	1	5000.87
Bagelen	811	1341	idem	1/8	//	28	54	1	6	874.00
Kadoe	457	1477	3/4	1/4	//	44	67	//	//	532.50
Kediri	7785	2466	1/2	1/30	8568	118	84	9	24	10287.11
Madura	100	410	geheel	3/4	//	56	36	//	1	415.50
Bewaringskantoren Batavia . .	//	//	//	//	//	265	508	197	246	7348.25
Samarang.	//	//	//	//	//	465	241	8	54	5231.75
Soerabaya.	//	//	//	//	//	283	530	39	55	5714.70
Cheribon .	//	//	//	//	//	127	105	24	43	1361.25
Tagal . . .	//	//	//	//	//	105	87	3	//	829.00
Pekalongan	//	//	//	//	//	114	122	//	//	1443.50
Madioen .	//	//	//	2/5	//	33	47	//	11	544.75
Tot. over 1888	48472	31305	. . .	. . .	14953	1850	2226	295	494	f46421.74^{5}
„ „ 1887	57404	28528	. . .	. . .	7457	1831	2356	186	389	45152.67
„ „ 1886	49464	34953	. . .	. . .	3418	2463	2480	463	367	40303.25

a) Deze opgaven hebben alleen betrekking op nieuwe kadastrale metingen, zoodat de metingen voor bijhouding enz. er niet onder zijn begrepen.

b) Hieronder zijn niet begrepen de stukken en inlichtingen die ten behoeve van 's lands dienst (dus gratis) verstrekt zijn.

c De opgaven betreffende dit gewest zijn ingevuld voor elke der twee opmetings-secties afzonderlijk.

d) Hieronder zijn begrepen p.m. 5500 perceelen of blokken, waarin de in de afdeeling Sido-ardjo gemeten vischvijvers verdeeld zijn.

e) Zie de opgaven betreffende het kantoor van bewaring te Soerabaija.

Bij het einde van 1888 omvatte het kadastraal gemetene op Java en Madura eene oppervlakte van 487700 H.A., verdeeld over 308.284 perceelen en blokken, welke voor ongeveer 5/6 waren in kaart gebracht, berekend en in de kadastrale boekhouding opgenomen; 107500 H.A. landrenteplichtige gronden en vischvijvers, en 123738 H.A. woeste, in erfpacht aangevraagde gronden waren bovendien (na 1880) op globale wijze door het kadaster gemeten.

De volgende in 1888 door het personeel van het kadaster verrichte werkzaamheden zijn in bovenstaand overzicht niet opgenomen.

In de residentie Madura werden ongeveer 800 bouws apanage velden voor de barissans van Sumanap, verdeeld in 1890 blokken, gemeten en in kaart gebracht.

Ter vervanging van de vroeger door gouvernements-landmeters afgegeven foutieve meetbrieven werden in Kediri 30 erfpachtperceelen, eene oppervlakte beslaande van 10400 H.A. hermeten en nieuwe meetbrieven daarvan opgemaakt.

In Pasoeroean werden 1300 H.A. woeste gronden in kaart gebracht en dessa'sgewijze verkaveld ten behoeve van het koffiecultuurplan. In terreinen, die vroeger globaal waren gekadastreerd, werden voorts individueel ingemeten en in kaart gebracht, 2210 vischvijvers, eene oppervlakte beslaande van 1530 H.A. Verder zijn drie mantri's gedurende zeven maanden bezig geweest met het traceeren van wegen voor het koffietransport.

Te Batavia werd het onderzoek naar den rechtstoestand der onbeheerde perceelen voortgezet en op het terrein beëindigd, zoodat men thans bezig is daarvan staten en beschrijvingen op te maken. Van het land Tjiomas in de afdeeling Buitenzorg werden p.m. 8000 bouws gedetailleerd opgemeten, in kaart gebracht, berekend en de uitkomsten in staten verzameld. Op verzoek van den resident en met goedvinden van den direkteur van binnenlandsch bestuur werden in de residentie Preanger Regentschappen de metingen van 12 dessa's, die reeds vroeger kadastraal waren opgenomen, herzien en aangevuld volgens eene nieuwe blokverdeeling als proefneming voor een stelsel van landrente-heffing. Op verzoek van den resident werd ook eene verzamelkaart opgemaakt van alle gronden, die in het gewest in erfacht uitgegeven waren. Verder werden de tuinen der gouvernements-kinaonderneming gedetailleerd gemeten, opnieuw in kaart gebracht, berekend en de uitkomsten in staten verzameld. Ook werd de bergtuin Tjibodas, behoorende tot 's lands plantentuin te Buitenzorg, met het omliggend terrein opgemeten en in kaart gebracht.

In de residentie Japara werden eenige gedeelten, die voor uitgifte in erfpacht waren aangewezen, van het land Kalinjamat, dat aan de oude regentenfamilie van Japara toebehoord heeft, door het kadaster gemeten en gekaarteerd.

Nog menigvuldige kleinere diensten werden van het kadaster personeel gevorderd in het belang van andere takken van bestuur, behalve dat dit personeel in 1888 weder veel bemoeiingen had ten behoeve van de algemeene

verpondings-commissie te Batavia. Zoo ging men voort met aan het bestuur, in het belang van de landrenteheffing, gegevens te verstrekken, ten aanzien van 4 districten (één van de Preanger Regentschappen, één van Pasoeroean, één van Probolinggo en één van Kediri) met respectievelijk 12, 59, 36 en 44 dessa's en eene oppervlakte van 20300, 3326, 5795 en 6500 H.A. Als proefneming of daardoor de taak van het kadaster niet te zeer zou verzwaard worden, is onlangs ook besloten om de velden van eenige dessa's in Soerabaya, die haar communaal grondbezit in erfelijk individueel hebben geconverteerd, door het kadaster globaal te doen opmeten. Het getal dessa's, waarvan de bedoelde gegevens in handen van ambtenaren bij het binnenlandsch bestuur waren gesteld, was dientengevolge geklommen tot 1628 (verdeeld over 29 districten van 5 residentiën,) te zamen eene oppervlakte beslaande van 425010 hectaren of ruim 301587 bouws. Aan niet gecultiveerde gronden was onder dit totaal eene oppervlakte van p.m. 75000 bouws begrepen. De gegevens, tot ultimo 1887 verstrekt, hadden betrekking op 389089 bouws. Voor bouws zal, naar de thans ontvangen opgaven te oordeelen, gelezen moeten worden hectaren. De oorzaak, dat in het afgeloopen jaar betrekkelijk weinig gegevens aan het bestuur werden verstrekt, vond men vooral in den toestand van het werk, daar het opnemen en in kaart brengen van betrekkelijk veel terrein voor de helft of drie vierde gedeelten gereed was, doch de kaarten nog niet konden worden afgeleverd, omdat de afgifte daarvan districtsgewijze plaats heeft; ook begon de uitgebreide bijhouding van het reeds gekadastreerde haren belemmerenden invloed op de vordering der kadastreering zelve te doen gevoelen en eindelijk werden er, zooals uit de voorafgaande opgaven blijkt, in het afgeloopen jaar zeer vele buitengewone diensten van het kadaster gevorderd. 3 ingenieurs, 4 bewaarders, 16 landmeters en 32 adjunctlandmeters, zijnde één adjunct landmeter minder dan bij het einde van 1887, waren er bij het einde van 1888 bij den kadastralen dienst in functie.

Voor het afnemen van het examen voor adjunct-landmeter en van het overgangs-examen voor bevordering tot landmeter werden nieuwe reglementen vastgesteld bij gouvernements besluit d.d. 24 December 1888 nº. 17.

Evenals bij het einde van 1887, bestond bij het inlandsche personeel, bij de metingen geplaatst (hoofdmantri's, mantri's en élève mantri's) uit 260 personen.

34 kantoren, verdeeld over 10 residentiën waren, evenals in vorige jaren, aangewezen voor de bijhouding der voormalige kadastraal-statistieke opneming. Aan het hoofd van elk kantoor stond een mantri-teekenaar, bijgestaan door mantri's, en élève-mantri's, te zamen ten getale van 92. Den bewaarder van het kadaster, geplaatst op het hoofdbureau van het kadaster te Batavia, bleef het algemeen toezicht op dat werk opdragen, hij werd, voor zooveel de residentiën Samarang en Japara betreft, in het speciaal toezicht,

bijgestaan door een landmeter der 3e klasse. De aanwezige ambtenaren van het kadaster in de residentiën Cheribon, Tagal, Pekalongan, Kadoe, Bagelen en Madioen waren aldaar met het speciaal toezicht belast, terwijl dit voor de residentie Banjoemas werd uitgeoefend door den aanwezigen chef der kadastrale metingen in de residentie Bagelen. Voor het opmeten der grondveranderingen moest nog door drie mantri's der metingen hulp worden verleend, dáár waar het bleek dat het loopende werk niet met het gewone personeel kon worden afgedaan. In het volgend staatje zijn de voornaamste werkzaamheden van het aan de 34 kantoren verbonden personeel onder cijfers gebracht.

GEWESTEN	Aantal kantoren.	MEETWERK.								KANTOORWERK.		
		Aantal gerapporteerde grondveranderingen die opgemeten werden.	Aantal verzwegen grondveranderingen die opgemeten werden.	Aantal ontginningen die opgemeten werden.	Aantal grondveranderingen gemeten ingevolge splitsing en samenvoeging van dessa's.	Aantal grondveranderingen gemeten in verband met foutief bevonden kaarten.	Aantal dessa's waar de tegalvelden afzonderlijk werden opgemeten.	Aantal dessa's waarvan de metingen geheel herzien werden.	Aantal dessa's waar de aandeelen van het dessa bestuur afzonderlijk werden opgemeten.	Aantal grondveranderingen die op de kaarten werden overgebracht.	Aantal grondveranderingen waarvan de inhouden werden berekend.	Aantal kaarten die vernieuwd werden.
Cheribon	2	1 354	2 444	1 263	20	„	„	116	„	4 816	4 816	10
Tagal	3	1 131	5 120	653	2	659	53	93	„	7 258	7 719	19
Pekalongan	2	917	4 967	238	„	68	8	423	„	6 593	6 593	483
Samarang	6	2 826	10 645	646	„	12	„	1 207	„	11 481	13 130	129
Japara	4	759	7 195	1 221	1	„	„	401	„	8 223	8 769	120
Rembang	1	131	555	„	„	„	„	23	„	694	685	6
Banjoemas	4	2 244	9 520	797	„	„	29	345	172	12 958	14 724	121
Bagelen.	5	3 900	14 940	789	„	181	„	417	„	15 146	15 472	156
Kadoe	2	1 185	5 078	359	105	179	44	673	„	7 372	6 835	40
Madioen	5	6 619	11 982	728	„	100	63	222	„	18 553	18 553	94
Totalen over 1888	34	21 066	72 446	6 694	128	1 194	197	3 920	172	93 094	97 296	1 178
„ 1887	34	19 867	55 686	9 317	372	1 338	418	3 690	87	87 781	89 521	804
„ 1886	34	16 888	51 141	4 442	220	niet opgegeven.	762	niet opgegeven.	niet opgegeven.	75 584	68 700	876

Opmerking verdient, dat het getal niet gerapporteerde grondveranderingen, die opgemeten werden in 1888, weder ruim driemaal grooter was dan het getal gerapporteerde.

De verrichtingen van het Kadaster in Nederlandsch Indië verdienen billijken lof.

b. De Topographische opnemingen en de Triangulatie van Sumatra. [1]).

Aangezien de topographische opneming van Java en Madura geheel is voltooid, werd voor deze eilanden de herberekening der triangulatie voortgezet. Deze tijdroovende arbeid geschiedt hier te lande door en onder toezicht van den gewezen chef van den geographischen dienst in Indië, den hoogleeraar dr. J. A. C. Oudemans te Utrecht. Een groot gedeelte is reeds in handschrift gereed, als vervolg op de in 1875 en 1878 verschenen gedeelten van zijnen schoonen arbeid: „Die Triangulation von Java". In het tweede kwartaal van 1888 werd de bewerking der secundaire triangulatie voor Java beëindigd, zoodat kon worden overgegaan tot het afleiden uit de triangulatie van de zoogenoemde geodesische lengten en breedten en van de azimuthen der hoekpunten, terwijl ook werd aangevat het kritisch onderzoek van de sterrekundig bepaalde breedten en azimuthen, ter latere vergelijking met de geodesisch gedane bepalingen. Naarmate men met het definitief vaststellen van de lengten en breedten van al de hoekpunten van één of meer gewesten gereed komt, wordt de Indische Regeering met de verkregen uitkomsten in kennis gesteld, waarbij eene geleidelijke volgorde der gewesten is aangenomen in de richting van West naar Oost. Voor zooveel Bantam, Batavia en Krawang betreft, is in Mei jl. een aanvang gemaakt met de toezending der bedoelde gegevens. Er zal nu gelegenheid ontstaan bij het topographisch bureau te Batavia om de samenstelling ter hand te nemen van eene aaneensluitende kaart van Java en Madura, berustende op een gemeenschappelijk projectievlak. De achtereenvolgens verschenen residentie kaarten (schaal 1:100 000), vormen toch geen aansluitend geheel, voor zoover zij op eene projectie berusten, aangezien voor elke residentie een eigen projectievlak is aangenomen. Daar in April j.l. de residentiekaart van Bezoeki het licht heeft gezien, moeten nog alleen die van Bantam en de Preanger Regentschappen verschijnen. Aan het manuscript der residentiekaart van Bantam is men in Indië bezig, terwijl die van de Preanger Regentschappen hier te lande zal worden samengesteld, waartoe reeds de noodige gegevens zijn toegezonden aan de Topographische Inrichting van het Ministerie van oorlog te 's Gravenhage. Die inrichting wordt bij voortduring ook op hoogte gehouden van de wijzigingen of verbeteringen, die de vroeger verschenen residentiekaarten behoeven, ter benuttiging bij een tweeden of derden druk. Voor eene nieuwe uitgave komen thans het eerst in aanmerking de bijna uitverkochte kaarten van Samarang, Kediri, Krawang, Kadoe en Bagelen.

---

1) Een overzicht van de verrichtingen van den Geographischen dienst in Ned. Indië (triangulatie topographie, statistieke opnemingen, cartographie, enz.) is sedert 1876 opgenomen, en jaarlijksch vervolgd in het *Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardr. Genootschap* te Amsterdam en *de Bijbladen* zie o.a. *de Residentie-kaarten van Java en Madura en de Triangulatie van Sumatra*, door Schrijver bewerkt.

De opnemingen van den geographischen en topographischen dienst op Sumatra werden gedurende 1888 onverpoosd voortgezet. De beide ter Westkust gezonden opmetings-brigades maten in dat jaar eene oppervlakte van 1338 K. M^2. op de schaal van 1:20 000, de twee andere brigades in de residentie Westerafdeeling van Borneo, de aanzienlijke oppervlakte van 14820 K.M^2. op de schaal van 1:200 000. Onder laatstgenoemde oppervlakte is ook begrepen die van de hoofdplaats Sintang en omstreken, gemeten op de schaal van 1:20 000 en van 's Gouvernements rechtstreeksch grondgebied te Sintang op de schaal van 1:5000.

In 1888 werd het net van astronomisch bepaalde plaatsen in laatstgemeld gewest door den chef van het opnemings-personeel aldaar uitgebreid met 19 punten, waarvan de berekening is afgeloopen en de ligging door steenen pilaren is verzekerd. De metingen van de grenzen tusschen het landschap Samhas en de landschappen Landak, Tajan en Sanggou, tusschen Sanggou en Tajan en Landak en tusschen Souhait en Salimbou, Piassa en Djongkong werden voltooid.

De triangulatie-brigade van den topographischen dienst op Sumatra onder de bekwame leiding der kapiteins van den generalen staf Bosboom en Muller, die vroeger door de hoogleeraren Schols te Delft en dr. Oudemans te Utrecht tot het hoogst moeilijke werk der triangulatie zijn opgeleid, bleef in 1888 hare werkzaamheden nog bepalen tot het gouvernement Sumatra's Westkust. Bij het einde van het jaar was men reeds zoover gevorderd, dat eene beslissing noodig werd omtrent de voortzetting der driehoeksmeting buiten de grenzen van het gewest. Bij gouvernementsbesluit d.d. 8 April 1889 n° 23 is bepaald, dat het driekoeksnet van Sumatra's Westkust oostwaarts zal worden uitgebreid, dat is in de richting van en over de afdeelingen Lebocan Batoe en Assahan der residentie Oostkust van Sumatra, waarbij in hoofdzaak de loop der Panci- en Bila-rivieren is te volgen.

Omtrent de vorderingen, gedurende 1888 gemaakt, zijn de volgende bizonderheden te melden.

Het primaire driehoeksnet in het zuiden werd afgesloten met het bouwen van twee pilaren in het noorden van de retidentie Benkoelen; de bouw van pilaren voor dat net werd voortgezet in de residentie Tapanoli.

Met den pilaarbouw op secundaire en tertaire punten werd gelijdelijk voortgegaan; in de residentie Padangsche Bovenlanden kon dat werk op enkele uitzonderingen na, als afgeloopen worden beschouwd. Op 31 December 1888 waren in het geheel 746 pilaren gereed, waarvan 50 op primaire, 61 op secundaire en 685 op tertiaire driehoekspunten, tegen respectievelijk 45, 55 en 500 of samen 600 pilaren op ultimo 1887 en 43, 42 en 397 of samen 482 pilaren bij het einde van 1886. De twee pilaren op de grens van het landschap Loeboe Oelang Aling (Padangsche Bovenlanden,) die in 1887 door kwaadwilligen werden vernield, konden den loop van 1888 weder worden opgebouwd.

Met de coördinaten-berekening van 10 primaire, 12 secundaire en 108 tertaire driehoekspunten kwam men gereed, zoodat op 31 December 1888 de ligging in de projectie berekend was voor 36 primaire, 38 secundaire en 377 tertiaire punten.

De gebleken deugdelijkheid der Sumatra triangulatie, wat de hoekmetingen betreft, waarbij een hoogere graad van nauwkeurigheid wordt bereikt dan strikt genomen voor de cartographische doeleinden, waarmede de triangulatie ondernomen is, vereischt wordt, heeft de vraag doen rijzen of het — ten einde de uitkomsten van den triangulatie arbeid ook dienstbaar te doen zijn aan zuiver wetenschappelijk onderzoek — niet geraden zou wezen, zich niet langer tevreden te stellen met de indertijd aangenomen wijze van basismeting (met eene meetveer), maar zich daarvoor van een basistoestel te bedienen zooals op Java is gebruikt, in welk geval de reeds gemeten basis nabij Padang zou moeten hermeten worden. De overweging echter dat zoodanige nauwkeurige basismeting voor de behoefte der topographische opneming onnoodig is te achten, en, ook wegens de uit bedoelde bermeting noodwendig voortvloeiende herberekeningen, tot zeer aanzienlijke vertraging in den voortgang van het werk, zoo niet tot tijdelijken stilstand der topographische opneming, zou moeten leiden, heeft tot eene ontkennende beantwoording van de gestelde vraag geleid.

Wat de Battaklanden en het eiland Nias betreft, tot welke streken de opnemingsbrigades, bij eene geregelde voortzetting van hare werkzaamheden nog in vele jaren niet zullen gevorderd zijn, is onze topographische kennis in de laatste jaren reeds veel vermeerderd door partiëele vluchtige opnemingen tijdens dienst- of bezoekreizen van ambtenaren of bij gelegenheid van militaire tochten. Om al vast in de behoeften aan eene vrij deugdelijke kaart der bewuste landstreken te voorzien, heeft de gouverneur van Sumatra's Westkust de verschillende van lieverlede bij hem ingekomen gegevens tot een geheel doen samenstellen, en dit aan alle betrokken ambtenaren ter verbetering of aanvulling doen toekomen. Ingevolge eene regeeringsmachtiging van April j.l. zal deze kaart op dezelfde ruime schaal (1 : 200000) als waarop zij vervaardigd is, bij het Topographisch bureau te Batavia worden op steen gebracht en in kleuren gedrukt, zoowel ter verstrekking aan civiele en militaire autotoriteiten en ten dienste der scholen, als ter verkrijgbaarstelling voor het publiek.

De triangulatie op Sumatra begint reeds kaarten af werpen. In afwijking van de vroeger gevolgde methode worden de gereed zijnde bladen gereproduceerd; vroeger wachtte men daarmede tot alle detailbladen op 1 : 20000 van eene residentie ter beschikking lagen.

Reeds hebben wij zes dier bladen ontvangen: van het gouvernement Sumatra's Westkust, Padangsche Benedenlanden, afdeeling Padang, en Padangsche Bovenlanden, afdeeling XIII en IX Koto, als:

blad Koto Padang (n°. 1) — opgenomen in 1885,

blad Loeboek Bargaloeng (n°. 2) — opgenomen in 1885 en '86,

Oeloe Zimau Manis (n°. 3) — opgenomen in 1885 tot '87,
blad G. Gadoet (no. 4) — opgenomen in 1884, 1886 en '87,
blad Devigin (n°. 5) — opgenomen in 1885 tot '87,
blad Pandjalinan (n°. 6) — opgenomen in 1885 tot '87; alle uitgegeven in het 2_e semestre 1888.

Het eerste door kapitein Bosboom in 1884 bezette punt was Padoer P. 1 op blad n°. 4 G. Gadoet. De uitvoering dier bladen is duidelijk en schoon, ze wijken merkbaar af van de detailbladen van Java. De afstand tusschen de horizontale snijdingsvlakken bedraagt 10 Meters. Een groote verbetering is aangebracht door de tranches aan te geven in licht bruin; dientengevolge komen de wegen en de kampongs veel beter uit. Jammer genoeg zijn de wateren (rivieren, sawahs, enz.) om bij de reproductie een steen uit te sparen, niet licht blauw gekleurd.

De aanwijzingen aan den voet der bladen, betreffende de geographische ligging, de gewesten enz. zijn eveneens zeer nuttig.

Van de overige kaarten, bij meergemeld bureau in bewerking zijnde, kwamen gedurende 1888 gereed en zagen te Batavia het licht;

in photo-lithopraphie: 1° eene kaart van Batavia en Meester-Cornelis met omstreken (1:20000); 2° een verbeterde druk van de detailkaart der residentie Batavia (1:20000); zoomede 3° detailkaarten van eenige in de Westerafdeeling van Borneo gelegen plaatsen met hare omstreken, namelijk Sambas, Mandhor, Bengkayang en Sintang (1:20000);

in photo-lithographie met kleurendruk: 1° eene kaart van een gedeelte der residentie Batavia, zich uitstrekkende van Tangerang tot Bekassi en van de kust tot Paroeng en Depok (1:50 000); 2° vijf kaarten van 's Gouvernements rechtstreeksch gebied op eenige plaatsen in de Westerafdeeling van Borneo, namelijk te Sambas, Tajar, Pamangkal, Sintang en Mgabang (1:5000).

Ten gebruike bij de in Augustus 1888 in Midden-Java door een deel van het veldleger gehouden groote manoeuvres werd verder nog vervaardigd eene kaart (1:20 000) van Grabag en omstreken (residentie Kadoe.)

Alleen uit de residentie Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo kwamen in 1888 bij het topographisch bureau te Batavia topographische gegevens in, verzameld door ambtenaren van het binnenlandsch bestuur (zie Bijblad op het Indisch Staatsblad n° 4356.) Die gegevens betroffen de Kahayan- en Kapoeas-rivieren, het district Boven-Kapoeas, zoomede de Doesoen- of Barito-rivier van Kampong Melahawan tot de grens van Midden- en Boven-Doesoen.

De opnemingen op Sumatra en het werk van het Topographische bureau te Batavia dingen om den voorrang met de beste verrichtingen van dien aard in Europa en Amerika.

VENLO, 1 Januari 1890.

F. DE BAS,
Luitenant-Kolonel II Reg. Huzaren.

Opbrengst van het particulier werk in 1889

De opbrengst van het particulier werk heeft in 1889 voor een landmeter van de 2e klasse, die gedurende het geheele jaar in dezelfde divisie is werkzaam geweest, bedragen:

in de 1e divisie	. . . .	f 208.
〃 〃 2e 〃	. . . .	- 116.
〃 〃 3e 〃	. . . .	- 113.
〃 〃 4e 〃	. . . .	- 290.
〃 〃 5e 〃	. . . .	- 304.
〃 〃 6e 〃	. . . .	- 437.
〃 〃 7e 〃	. . . .	- 360.
〃 〃 8e 〃	. . . .	- 504.
〃 〃 9e 〃	. . . .	- 418.
〃 〃 10e 〃	. . . .	- 131.
〃 〃 11e 〃	. . . .	- 213.

VERKRIJGING VAN ONROERENDE ZAKEN;

beginselen van het Negatieve-, het Torrens- en het Grondboekstelsel.

III. HET GRONDBOEKSTELSEL. [1])

Bij eene vergelijking van het Torrens-stelsel met het grondboekstelsel ontwaart men verscheidene punten van overeenkomst. Het komt mij dan ook zeer waarschijnlijk voor, dat Torrens van de

---

[1]) Geraadpleegde bronnen:

A. Achilles, Die Preuszischen Gesetze über Grundeigenthum und Hypothekenrecht, Berlin 1878.

Dr. H. Oberneck, Die Preuszischen Grundbuchgesetze, Berlin 1888.

Deze beide werken bevatten o. m. eene uitvoerige artikelsgewijze toelichting der Pruisische wetten van 5 Mei 1872, n.l.:

I. Gesetz über den Eigenthumserwerb und die dingliche Belastung der Grundstücke, Bergwerke und selbstständigen Gerechtigkeiten (bij verkorting *G. E. G.*)

II. Grundbuch-Ordnung (verk. *G. O.*)

F. Förster, Preuszisches Grundbuchrecht, Berlin 1872.

F. N. van der Bilt, Over het Pruisische Grondboekstelsel (diss), Leiden 1879.

Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für das Deutsche Reich, Berlin 1888.

Motive zu dem Entwurfe eines bürg. Gesetzb. f. d. Deutsche Reich. Band III (Sachenrecht).

Dr. Burckhard, Besitz- und Grundbuchsrecht, Wien 1889.

Dr. L. Schiffner, Syst. Lehrbuch des österreichischen allgemeinen Civilrechtes, erster Band, Wien 1882.

Dr. A. Exner, Das Publizitätsprincip, Wien 1870.

Dr. H. A. Mascher, Das deutsche Grundbuch und Hypothekenwesen, Berlin 1869.

inrichting en beteekenis van het grondboek kennis nam, waartoe hij door de vele Duitschers in Australië wel in de gelegenheid was. Bij de ontwikkeling der beginselen van het grondboekstelsel zal die overeenkomst aan het licht komen.

Hoeveel verscheidenheid er ook moge bestaan in de wettelijke voorschriften omtrent de inrichting van het grondboek in de verschillende Staten [1]), de hoofdbeginselen, waarin het wezen van het stelsel ligt opgesloten, en die meer in het bijzonder het onderwerp dezer beschouwingen zullen uitmaken, zijn nagenoeg overal dezelfde. Doch niet altijd liggen die beginselen duidelijk en klaar voor de hand; zij vinden hunne uitdrukking dikwijls in meerdere wetten uit verschillende tijdperken, zonder innig verband, zooals in Oostenrijk. De grondboeken van de verschillende Staten dezer Monarchie zijn bovendien niet naar één model opgemaakt, doch hebben ieder hun eigen historischen grondslag en worden mitsdien in sommige opzichten door afzonderlijke locale wetten beheerscht. [2])

De regeling van het grondboekrecht in Pruisen naar de „Hypotheken-Ordnung'' van 20 Dec. 1783 en het „Allgemeine Landrecht für die Preuszischen Staaten" van 5 Febr. 1794 voldeed langen tijd aan de behoeften en oefende grooten invloed uit op de latere wetgevingen in andere Duitsche Staten.

De verhoogde eischen van het verkeer met onroerende goederen gaven bijna gelijktijdig in Oostenrijk (1871) en Pruisen (1872) tot eene hervorming van het grondboekrecht aanleiding. Sinds dien tijd dienden de Pruisische wetten tot model bij hervormingen in andere Duitsche Staten. Ook in het ontwerp van een burgerlijk wetboek voor Duitschland zijn de beginselen van het Pruisisch grondboekrecht nagenoeg onveranderd overgenomen.

Voor de hier volgende uiteenzetting zijn daarom de Pruisische wetten tot leiddraad gekozen, terwijl op de overeenstemmende regelen van het Oostenrijksche grondboekrecht door aanhaling van schrijvers daarover (Burckhard, Schiffner, Exner) is gewezen en op afwijkende beginselen bij noten de aandacht is gevestigd.

---

[1]) Mascher, S. 125 à 486; Motive zu d. Entwurf III, S. 10 à 20.

[2]) Burckhard, S. 194 à 197, 380.

Het grondboek bevat — even als het grondregister — een afzonderlijk artikel voor elke grondbezitting (Realfolien) of voor de gezamenlijke eigendommen van denzelfden eigenaar (Personalfolien.) [1]) Elk artikel bestaat uit een titel en drie afdeelingen.

De titel en de eerste afdeeling vermelden den naam van het goed of de indeeling volgens het kadaster, den naam des eigenaars, den tijd en de wijze van verkrijging. De tweede afdeeling bevat de zakelijke lasten en beperkingen des eigendoms, de derde de hypotheken en grondschulden. Men kan dus met een enkelen oogopslag den toestand van het goed overzien.

Voor de vrijwillige overdracht worden twee handelingen vereischt, de *vestiging* (Auflassung) [2]) en de *inschrijving* of boeking (Eintragung); eerst de laatste heeft den overgang tengevolge. De vestiging heeft plaats door de gelijktijdige en mondelinge [3]) wilsverklaringen voor den grondboekrechter van den vervreemder — die als eigenaar in het grondboek moet vermeld zijn — en den verkrijger, dat zij de overboeking verlangen. [4]) Beiden kunnen zich bij bijzondere volmacht doen vertegenwoordigen. [5]) Overlegging eener akte, waaruit

---

[1]) Modellen zijn toegevoegd aan de Grundbuch-Ordnung.

[2]) De *Auflassung* of vestiging is een rechtsvorm voor de openbare overdracht van onroerend goed, in vroegere eeuwen overal in zwang waar het Germaansche recht heerschte, dus ook in ons land, doch later in onbruik geraakt, toen onder den invloed van het Romeinsche recht de bezitneming (traditio) voorwaarde voor eigendomsverkrijging werd.

Zij werd in Pruisen in 1872 wel in eere hersteld, doch wijkt in zoover af van hare vroegere beteekenis, dat zij thans op zich zelf, zonder daarop gevolgde inschrijving, geen eigendom doet overgaan.

In navolging van Pols en de meeste latere schrijvers is „Auflassung" hier door „vestiging", „Eintragung" door „inschrijving" vertaald. J. Wessels Boer in zijn proefschrift: Bijdrage tot de kennis van de ontwikkeling der eigendomsoverdracht enz. gebruikt op voorlichting van Prof. de Vries (zie blz. 8) voor „Auflassung" het woord „vertichting", dat oudtijds veel voorkwam.

[3]) In Oostenrijk worden alleen op grond van akten of schriftelijke aanvragen wijzigingen in het grondboek gebracht (Burckhard § 186).

[4]) G. E. G. § 1, 2; G. O. § 48; Oberneck, S. 224.

[5]) Oberneck, S. 6.

de overeenkomst blijkt, is geoorloofd doch niet vereischt; de grondboekrechter maakt van de vestiging een protocol op.

Alle andere overgangen dan die door vrijwillige overdracht, bijv. door erfopvolging, boedelmenging, onteigening, openbaren verkoop en landverlegging hebben plaats volgens de regelen van het materiëele recht, doch het recht tot vervreemding of bezwaring verkrijgt de eigenaar eerst door de inschrijving [1]), zooals reeds bij de bespreking der Torrens-wet werd opgemerkt. Deze inschrijving en ook die van hypotheken en andere zakelijke rechten, alsmede de doorhaling ervan geschiedt uitsluitend op de mondelinge of schriftelijke aanvraag (Antrag) van belanghebbenden of, in bepaalde gevallen, van eene bevoegde overheid (zuständige Behörde.) [2]) Schriftelijke aanvragen, met de akten, waarop zij gegrond zijn en de volmachten [3]) moeten gerechtelijk of notariëel opgemaakt of voor echt erkend (beglaubigt) [4]) zijn, ten einde de indentiteit en bekwaamheid (niet de bevoegdheid) der handelende personen boven twijfel te stellen. Notarissen hebben voor het doen van aanvragen geen volmacht noodig indien in de door hen verleden of gelegaliseerde akten het verzoek of de toestemming van belanghebbenden om inschrijving of doorhaling voorkomt. [5])

Boeking van erfgenamen ab intestato volgt op grond eener verklaring van erfrecht (Erbbescheinigung) van den bevoegden rechter (Nachlaszrichter). Berust het erfrecht op een testament of „Erbvertrag'' dan moeten bovendien die documenten of gelegaliseerde uittreksels daaruit overgelegd worden. [6])

De gezamenlijke erfgenamen kunnen tot de vestiging worden toegelaten, zonder ingeschreven te zijn [7]). Bij voortzetting der gemeenschap tusschen de langstlevende echtgenoot en de kinderen moeten de laatsten als medeëigenaren geboekt worden. Boedelmen-

---

[1]) G. E. G. § 5.
[2]) G. E. G. § 14, 19, 53, 58; G. O. § 71, 99; Oberneck, S. 45, 46.
[3]) G. O. § 37.
[4]) G. O. § 38; Schiffner § 97, S. 59; Burckhard, S. 357.
[5]) Förster, S. 60.
[6]) G. O. § 39, 40, 51.
[7]) G. E. G. § 5.

ging kan op verzoek der echtelieden worden aangeteekend. [1])

Welke is nu de juridieke en oeconomische beteekenis van het grondboek? De Duitsche schrijvers vergasten ons op een aantal „Principien" waaruit de leek op dit gebied moeilijk zich een duidelijk beeld vormt. „Man sieht vor lauter Bäume den Wald nicht."

De beteekenis van het grondboek kan m.i. zeer wel door een algemeenen regel worden gekenschetst.

Van een zuiver juridisch standpunt kan ten aanzien der ingeschrevenen de regel aldus luiden:

De vervolgbaarheid van zakelijk recht is beperkt tot de tweede hand (behalve in geval van kwade trouw).

„Hand is houder ten eigen behoeve, uitoefenaar in eigen naam van een zakelijk regt" (Gratama blz. 10). Zoo is de ingeschreven kooper tweede hand ten aanzien van den verkooper. De houder eener hypotheek, door den kooper gevestigd, is ten opzichte van den verkooper derde hand. De opvolgende erfgenamen vormen slechts één hand; de erfgenaam treedt niet enkel in alle rechten maar ook in alle verplichtingen des erflaters; hij zet de juridische persoon des erflaters voort.

Van een meer oeconomisch gezichtspunt, d.i. met het oog op de belangen van derden, kan het hoofdbeginsel van het grondboekstelsel ook aldus worden uitgedrukt:

Wie te goeder trouw, krachtens geldige overeenkomst, verwerft van den ingeschreven eigenaar, verkrijgt door inschrijving een onomstootelijk zakelijk recht.

De volgende nadere uiteenzetting der beginselen van het grondboekrecht moge bovenstaande opvattingen bevestigen.

De positieve kracht van het grondboek is gelegen in zijne *geloofwaardigheid tegenover derden*, het beginsel der „*Oeffentliche Glaube*" (publica fides), ook wel „Publizitätsprincip" genaamd. [2]) Dit beginsel heeft eene positieve en eene negatieve zijde.

Naar de positieve zijde geldt de inhoud van het grondboek ten behoeve van verkrijgers als juist.

---

[1]) G. O. § 50; Oberneck, S. 227.

[2]) Entwurf, § 837, 838. Motive III, S. 208 à 224. Burckhard, S. 216, 217.

Het negatieve beginsel luidt: Tegenover derden bestaan rechtens geene andere zakelijke rechten, dan die in het grondboek vermeld zijn. [1]) (Princip der Vollständigkeit.)

De verkrijger kan dus volstaan met de inzage van het grondboek, alle verder onderzoek is overbodig. Zelfs de akten, protocollen, aanvragen enz., krachtens welke de boekingen plaats hadden, behoeft hij niet te raadplegen. In tegenstelling van hetgeen we bij het negatieve stelsel zagen, is het onderzoek in een oogwenk afgeloopen en geeft daarenboven volstrekte zekerheid.

De öffentliche Glaube beschermt echter alleen dengene, die onder bezwarenden titel en *te goeder trouw* [2]) (gegen Entgelt und im redlichen Glauben G. E. G. § 9) verkrijgt krachtens een rechterlijk bevel tot inschrijving of krachtens een vonnis. In het ontwerp van een burgerlijk wetboek voor Duitschland is het vereischte van een bezwarenden titel niet overgenomen en dat der goede trouw beperkt. Het ontzegt den verkrijger alleen dan de bescherming der öffentliche Glaube, indien hij op het oogenblik der verkrijging „die Thatsachen gekannt hat, aus welchen sich die Nichtübereinstimmung des Grundbuches met der wirklichen Rechtslage oder das Veräuszerungsverbot ergiebt." (§ 837) Ook de Pruisische wet G. E. G. § 4 veronderstelt geen kwade trouw in den verkrijger, die wist dat een ander reeds vóór hem recht op vestiging had verkregen, indien dit niet uit het grondboek blijkt. [3])

---

[1]) Förster, S. 42. Schiffner, § 108. Exner, S. 5.

Enkele zakelijke rechten werken zonder boeking tegen derden, zooals sommige erfdienstbaarheden, de wettelijke rechten van voorkoop, huur enz. (Achilles, S. 56; G. E. G. § 12).

[2]) Burckhard, S. 320; Schiffner § 109 S. 86.

[3]) Sommige schrijvers (bijv. Burckhard, S. 321) meenen dat er kwade trouw moet verondersteld worden bij een lateren kooper, die wist dat de eigenaar de zaak vroeger verkocht, doch niet overgedragen had, waardoor zij eene rechtsbetrekking trachten te scheppen tusschen de twee koopers, zooals vroeger het Pruis. Allgem. Landrecht deed (Recht zur Sache). De meeste schrijvers echter (bijv. Achilles, S. 18, 40) beschouwen de tegenwoordige regeling in Pruisen, waarbij tusschen persoonlijk en zakelijk recht strenger onderscheid wordt gemaakt, en den eersten kooper slechts eene persoonlijke vordering tegen den verkooper wordt toegekend, als de meest gezonde.

Wie verwerft van iemand, die zich valschelijk voor den ingeschrevene uitgeeft, kan zich niet op zijn vertrouwen op het grondboek beroepen. „Denn nicht sein Vertrauen auf den Inhalt des Buches, sondern das Vertrauen in die Person seines Rechtsurhebers hat ihn getäuscht." (Motive III S. 213.)

Ook erfgenamen kunnen zich op de öffentliche Glaube, ten aanzien van het geboekte op naam des erflaters, niet beroepen; evenmin vruchtgebruikers, indien hun recht niet door overeenkomst is ontstaan maar op de wet steunt.

De beperkingen van het eigendomsrecht [1]) werken tegen derden indien zij deze gekend hebben, al zijn deze niet in het grondboek vermeld, [2]) even als de persoonlijke beperkingen in de bekwaamheid des eigenaars (bijv. minderjarigheid, krankzinnigheid, kindschheid) ook al hebben zij die niet gekend. [3])

Geene wijziging krachtens rechtshandeling wordt in het grondboek gebracht, dan op verzoek of toestemming van den ingeschreven houder van het zakelijk recht (formelles Consensprincip.) Deze toestemming kan vervangen worden door eene rechterlijke veroordeeling of bevel tot inschrijving (Zwangsvollstreckung), door toewijzing bij executorialen verkoop (Zwangsversteigerung) of door de tenuitvoerlegging van een vonnis (Arrestvollziehung.) Bij verkrijging door zakelijke overeenkomst (dingliche Vertrag) is de wilsovereenstemming van beide

---

[1]) G. E. G. § 11.

„Unter Beschränkung sind diejenigen gemeint, welche lediglich aus der Qualität des Eigenthums hervorgehen und die Befugnisz der freien Verfügung darüber entweder erschweren oder verhindern. Darunter fallen die Lehns-Fideikommisseigenschaft, fideikommissarische Substitutionen, auflösende Bedingungen, durch Privatverfügung dem Eigenthümer auferlegte Verfügungsbeschränkungen, insbesondere testamentarische Veräuszerungsverbote". (Oberneck, S. 28. verg. S. 254.)

[2]) Deze bepaling is vrijwel overbodig, daar het grondboekrecht openbaarheid van nagenoeg alle beperkingen in het eigendomsrecht verlangt, om tegen derden te werken. (Verg. Achilles, S. 52, 53.)

[3]) Jeder hat die Pflicht, sich nach den persönlichen Eigenschaften seines Kontrahenten zu erkundigen, sich über dessen Handlungsfähigkeit zu vergewissern, die persönlichen Eigenschaften gehören aber nicht in das Grundbuch, denn sie sind nicht Eigenschaften des Grundstücks." (Förster, S. 50).

partijen noodig (materielles Consensprincip, oder Princip des dinglichen Vertrags). De zakelijke overeenkomst, strekkende ter overdracht van grondeigendom, wordt voor den grondboekrechter gesloten (Auflassung.) [1])

De zakelijke overeenkomst heeft op zich zelf, evenmin als de toestemming des ingeschreven eigenaars, wijziging van het zakelijk recht tengevolge, daartoe is inschrijving een vereischte (Eintragungsprincip.) De inschrijving heeft echter geen formeele rechtskracht [2]); hare beteekenis hangt af van de *geldigheid* der overeenkomst of der toestemming tot wijziging van het grondboek. [3])

Naar het Pruisische grondboekrecht [4]) wordt een gebrek in den *vorm* der rechtshandeling geacht hersteld te zijn door de Auflassung. Het ontwerp gaat een stap verder en leidt uit de abstracte natuur der zakelijke overeenkomst af, dat zij onafhankelijk is van de obligatorische betrekkingen tusschen partijen. „Der Rechtsgrund auf welchem der dingliche Vertrag beruht, ist ohne Einflusz auf die Rechtsänderung, welche er mit Hülfe der Eintragung bewirkt. Bestand ein Rechtsgrund zur Errichtung des Vertrages überhaupt nicht oder ist der Grund, welchen die Vertragschlieszenden voraussetzten ungültig oder anfechtbar, so kann hieraus doch immer nur ein persönlicher Ausspruch des Einen gegen den Anderen hergeleitet werden." (Motive III S. 187.) Hierdoor komt men tot het practisch gewichtig resultaat, dat de rechtsgrond aan het onderzoek van een rechterlijk ambtenaar (Legalitätsprincip) niet behoeft onderworpen te worden.

Eene inschrijving, gevolgd op een schijnovereenkomst, is van kracht,

---

[1]) Entwurf § 828, 868. Motive III, S. 8, 158.

[2]) Slechts in een klein gedeelte van Duitschland, n.l. in Hamburg, Lübeck, een gedeelte van Mecklenburg en in Saksen (Pols, blz. 25, noemt ten onrechte Oostenrijk) is formeele rechtskracht aan het grondboek toegekend. Deze afwijking is meer van theoretisch dan van praktisch belang. Wel is waar heeft degene, die aldaar door eene inschrijving benadeeld wordt, theoretisch slechts eene persoonlijke vordering, doch de nadeelen, welke daaruit voor hem zouden kunnen voortvloeien, worden in den regel door positieve wetsbepalingen weder weggenomen.

[3]) G. E. G. § 9; Schiffner § 109 S. 91; Burckhard § 180.

[4]) G. E. G. § 10.

behoudens het recht van partijen jegens elkander, de wijziging van het grondboek te eischen op grond van de nietigheid der overeenkomst. [1])

Strijdt de inhoud van het grondboek met den werkelijken rechtstoestand, dan moet de ingeschrevene niet slechts de wijziging gedoogen, maar hij is verplicht tot medewerking.

De ingeschrevene heeft in zijn voordeel een rechtsvermoeden, de ware houder van het zakelijk recht te zijn; wie het tegendeel beweert, moet het bewijs leveren. Tegen den eigenaar volgens het grondboek loopt geene (acquisitieve) verjaring (Ersitzung) [2]), hij kan alle vorderingen instellen, die uit het eigendomsrecht voortvloeien en moet antwoorden op de vorderingen tegen hem gericht. Iemand die op grond van een op eigendomsverkrijging gerichten titel het bezit van een grondstuk heeft verkregen, kan een eisch van den ingeschreven eigenaar niet afwijzen met de exceptie van (extinctieve) verjaring (Verjährung), doch moet zijne rechten door eene tegenvordering doen gelden. [3]) De toelating der exceptie zou slechts de afwijzing van den eisch, geenszins de oplossing van het conflict tusschen boekeigendom en materiëelen eigendom tengevolge hebben. [4])

De kracht der inschrijving berust dus op het materiëele recht.

---

[1]) Entwurf § 882.

[2]) G. E. G. § 6. De acquisitieve verjaring kan wel ingeroepen worden tegen den niet ingeschreven eigenaar, tegen den erfgenaam bijv. (Oberneck, S. 16). Het „Entwurf" verwerpt de verjaring ook in dit geval, doch geeft den bezitter in het *Aufgebotsverfahren* het middel om als eigenaar ingeschreven te worden (Motive III, S. 308).

Het Oostenrijksche grondboekrecht wijkt in één opzicht belangrijk van het Pruisische af. De belanghebbende kan n.l. in Oostenrijk na ontvangst der kennisgeving van de wijziging van het grondboek in booger beroep (Recurs) komen gedurende een bepaalden termijn, welke ook loopt tegen derden. Werd geen kennis gegeven aan een belanghebbende, die daarop recht had, dan verjaart zijn recht, zelfs tegenover „gutglaubige Dritte" eerst drie jaren na de wijziging van het grondboek (Tabular-Ersitzung). Zie Burckhard, S. 291, 298, 299, 302; Schiffner § 109 S. 89 à 91.

[3]) G. E. G. § 7.

[4]) Oberneck, S. 17.

De gronden, waarop *elke* inschrijving kan worden betwist, zijn [1]): valschheid, nietigheid of ongeldigheid, bijv.: wanneer de vestiging niet in den voorgeschreven vorm was geschied, de volmachten niet in orde waren, er eene vergissing omtrent het grondstuk plaats had, de vervreemder niet de ingeschreven eigenaar was of de vervreemding geschiedde te bedriegelijker verkorting der rechten van derden. Had de boeking niet plaats op grond van vestiging, dan kan zij ook betwist worden wanneer de titel ontoereikend blijkt, bijv. indien de verklaring van erfrecht valsch of het testament nietig wordt verklaard. Wie een eisch tot wijziging of doorhaling eener inschrijving heeft ingesteld, kan intusschen zijn recht ook tegen derden doen werken door eene aanteekening in het grondboek, waartoe de bevoegde rechter [2]) machtigt, indien het bestaan van het beweerde recht hem waarschijnlijk (glaubhaft) [3]) voorkomt. Ook kan eene dergelijke aanteekening [4]) ingeschreven worden ter verzekering tegenover derden van een recht op vestiging (door koop bijv.) of op inschrijving van reeds verworven eigendom (door erfopvolging bijv.) of wel ter verzekering van de rangorde van een zakelijk recht. Medewerking van den rechter is onnoodig, ingeval de eigenaar in de inschrijving der aanteekening toestemt, wat vooral voorkomt, indien de vestiging moet uitgesteld worden, bijv. wanneer eene omvangrijke opmeting van perceelsgedeelten moet voorafgaan.

Behalve deze aanteekeningen (Vormerkungen) is er nog eene andere soort, die tot doel heeft beperking in de vrijheid van beschikking. [5]) Zoo bijv. werkt de voorwaarde, dat de schuldeischer zijn hypotheek niet mag overdragen, eerst door de aanteekening (Vermerk) in het grondboek tegen derden. [6])

---

[1]) Achilles, S. 48, 49.

[2]) Prozeszrichter G. E. G. § 9.

[3]) G. E. G. § 70. Entwurf § 845.

[4]) G. E. G. § 8, 9, 16, 22, 59; G. O. § 64, 88, 89, 102.

[5]) G. E. G. § 49, 60. G. O. § 11, 91, 102.

[6]) Eenigszins afwijkend van de Pruisische Vormerkung en Vermerk zijn de Oostenrijksche Vormerkung of Pränotation en Anmerkung of Annotation. De Vormerkung heeft daar meer de beteekenis eener voorloopige of voorwaardelijke inschrijving, welker bestaan afhangt van latere aanvullingen, indien de

Met deze aanteekeningen (Vormerkung, Vermerk) hebben de caveats in het Torrens-stelsel veel overeenkomst. Het stelsel der caveats is echter veel vrijgeviger. Alle beweringen kunnen zonder tusschenkomst van den rechter of medewerking van den eigenaar worden aangenomen; de opposant moet het bewijs leveren van zijn recht indien de houder van het certificaat zich er tegen verzet.

Maar — vraagt men misschien — indien een ieder in het Torrens-stelsel beweringen kan laten boeken, even als in het negatieve stelsel, wat blijft er dan over van de hooggeprezen zekerheid? Het antwoord moet luiden dat, behoudens de vroeger genoemde uitzonderingen, tegenover den eigenaar volgens het certificaat geen *zakelijk* recht kan worden beweerd op een onroerend goed, eenmaal onder de Torrens-wet geplaatst; in dit opzicht zijn dus de aanteekeningen in het grondregister van meer beperkten aard dan die in het grondboek. Een caveat is slechts eene waarschuwing aan derden, die dan ook tegen hen werkt, betrekkelijk eene opheffing of beperking van de bevoegdheid des eigenaars om te vervreemden of te bezwaren.

Een nader punt van overeenstemming tusschen het Torrens- en het Pruisische grondboekstelsel is gelegen in de wijze van overdracht, van geheele of gedeeltelijke doorhaling van hypotheken en grondschulden. Zij ontstaan uitsluitend door boeking en gaan door doorhaling teniet. De grondschuld is eene zelfstandige hypotheek, die bestaan kan

---

ingezonden stukken ontoereikend of niet in den vereischten vorm waren. „Die Vormerkung ist eine bedingte Einverleibung. Sie hat denselben rechtlichen Inhalt wie eine Einverleibung, sie kann selbst Basis weiterer Einverleibungen sein, aber sie und der ganze auf ihr aufgerichtete Bau versinken spurlos in Nichts, wenn nicht dargethan werden kann, dass die Bedingungen einer definitiven Eintragung, einer Einverleibung vorliegen." (Burckhard, S. 418; zie verder S. 428 à 432; Schiffner § 94.)

Anmerkungen zijn eenzijdige verklaringen of mededeelingen van feiten, zooals bijv. de vermelding van het recht van voorkoop of wederinkoop, van de bezwaring met een fidei commis, van meerderjarigheidsverklaring, van minderjarigheid en curateele, van faillissement, van hooger beroep tegen eene boeking, van opzegging der hypotheek enz., alsmede van eene ingestelde rechtsvordering, welke „Streitanmerkung" in Pruisen onder de Vormerkungen wordt gerekend. (Burckhard, S. 220 à 224, 347, 436, 437; Schiffner, § 96.)

zonder hoofdverbintenis [1]) en, een deel der waarde van een onroerend goed vertegenwoordigend, bestemd is om als een wissel van hand tot hand te gaan. De eigenaar kan een grondschuld op eigen naam vestigen en ze daarna overdragen. Bij de verdeeling der koopsom na gerechtelijken verkoop kan hij zelf voor het bedrag der grondschuld opkomen. [2])

Voor inschrijving eener gewone hypotheek moet de schuldbekentenis overgelegd worden. Komen de eigendom van den grond en een daarop rustende hypotheek in eene hand, dan gaat deze daardoor niet te niet (hypotheek van den eigenaar,) doch de eigenaar kan ze, met behoud van den rang, overdragen. [3])

Bij de inschrijving moet van de grondschuld en kan van de hypotheek een grondschuld- en hypotheekbrief afgegeven worden aan den schuldeischer. [4]) Aan den hypotheekbrief wordt de hypotheekakte vastgehecht. [5]) Even als in het Torrens-stelsel moet voor overdracht, voor geheele of gedeeltelijke doorhaling enz. de grondschuldbrief of hypotheekakte (casu quo met hypotheekbrief) overgelegd worden; de veranderingen worden er door den grondboekrechter op aangeteekend en gewaarmerkt. [6]) Aan grondschuldbrieven kunnen formulieren voor quitantiën der verschenen interessen toegevoegd worden. [7])

Vernieuwing van hypotheken of grondschulden zou in het positieve stelsel geen „rasion d' être" hebben. Is een hypotheek of grondschuld

---

[1]) G. E. G. § 19.

[2]) G. E. G. § 27. Entwurf § 1135 à 1144.

[3]) G. E. G. § 64 à 67. Entwurf § 835, 1097, 1098.

[4]) G. O. § 122 à 127. Entwurf § 1106 à 1124.

[5]) De schrijvers verschillen van gevoelen over de vraag, of de overlegging der hypotheekakte geschiedt alléén met het doel, om ze aan den hypotheekbrief vast te hechten, dan of de grondboekrechter tevens moet onderzoeken, of de in de toestemming voor de inschrijving der hypotheek aangegeven schuldoorzaak (Schuldgrund) uit de hypotheekakte blijkt. (Achilles S. 175; Förster, S. 61; Oberneck, S. 216, 217; Dernburg, S. 121.) In Oostenrijk is het grondboekgerecht tot dit onderzoek verplicht (Schiffner § 97 S. 57); hypotheekbrieven worden aldaar niet afgegeven, grondschulden zijn er onbekend.

[6]) G. O. § 79 à 87.

[7]) G. O. § 128.

gedelgd maar niet doorgehaald, ontbreekt de quitantie en is de schuldeischer, diens woonplaats of zijn zijne rechtsverkrijgenden onbekend, of wel is de obligatie verloren geraakt, dan behoeft daarom zulk een post nog niet te eeuwigen dage in het grondboek te blijven staan, wat de koopwaarde van het grondstuk zeer zou verminderen. De eigenaar kan n.l. een rechterlijk vonnis uitlokken waarbij de doorhaling wordt bevolen. Daartoe worden de schuldeischers gerechtelijk opgeroepen bij afkondiging in het Staatsblad en zulke andere bladen, als de rechtbank zal aanwijzen. De eisch wordt toegewezen indien na een termijn van drie maanden niemand is opgekomen of de gevolgde tegenspraak is afgewezen. [1]) Dit zoogenaamde „Aufgebotsverfahren" kan naar het ontwerp van een burgerlijk wetboek voor Duitschland ook ten aanzien des eigendoms ingeroepen worden door hen die, na het overlijden des ingeschreven eigenaars, meer dan 30 jaren in het bezit van een grondstuk waren. [2])

Vergelijkt men de hier ontwikkelde beginselen van het grondboekrecht, samengevat in het hoofdbeginsel: de vervolgbaarheid van zakelijk recht is beperkt tot de tweede hand, met de formule, die Geyert als opschrift boven het grondboek hoopte te kunnen plaatsen n.l. „Was in diesem Buche geschrieben steht ist Wahrheit, und dese Wahrheit schützt das Gesetz" [3]) dan ziet men, dat deze woorden niet letterlijk moeten opgevat worden. Slechts in zoover zij het beginsel der öffentliche Glaube idealiseeren, dus ten aanzien van „gutglaubige Dritte", kunnen zij geacht worden juist te zijn. Aan den goeden roep, dien het grondboekstelsel terecht geniet, heeft de woordelijke opvatting van deze formule in ons land veel afbreuk gedaan. Zoo bijv. verheft Gratama haar tot grondbeginsel van het stelsel. „Krachtig" zegt Z.H.G. „drukken deze woorden het wezen (?) uit van het grondboek" en concludeert op dezen zwakken grond: „maar veroordeelen het ook ten sterkste." [4])

---

[1]) G. O. § 103 à 110.

[2]) Entwurf § 873. Motive III, S. 328 à 331.

[3]) Mascher, Vorwort S. X.

[4]) Hervorming, blz. 58. De verdere hierop gebouwde redeneeringen (blz. 58 en 59), vormen van het grondboek een fantasiebeeld, dat met de werkelijkheid niet veel gemeen heeft.

De zwakke zijde van het grondboekstelsel is gelegen in de toepassing van het beginsel der legaliteit.

Zal het grondboek waarheid bevatten tegenover derden, zal aan zijnen inhoud een rechtsvermoeden van juistheid en volledigheid ten voordeele van ingeschrevenen kunnen toegekend worden, dan moeten voorzorgen worden genomen om krenking van rechten door onjuiste boeking te voorkomen. Daartoe dient een aan elke boeking voorafgaand onderzoek door een rechterlijk ambtenaar. Dit kon zich vóór de hervorming van 1872 in Pruisen zelfs uitstrekken tot de geldigheid van de rechtshandeling, welke aan de vestiging of de toestemming tot inschrijving of doorhaling ten grondslag lag. Men voelde zich echter ontwassen aan de vaderlijke zorg voor de landskinderen, betoond door de rechtbanken, destijds met het voeren van het grondboek belast. De inmenging in de intiemste aangelegenheden der burgers, het vorderen van allerlei bewijsstukken en de trage afdoening van zaken [1]) gaven tot gegronde klachten aanleiding, welke weerklank vonden bij de volksvertegenwoordiging tijdens de behandeling der grondboekwetten.

Na een levendigen strijd tusschen Landdag en Heerenhuis [2]) werd eene beperking van het legaliteitsbeginsel aangenomen in dien zin, dat gebreken in de rechtshandeling, die aan de vestiging of de toestemming tot inschrijving of doorhaling ten grondslag ligt, geen redenen opleveren om de boeking te weigeren. [3]) De beteekenis dezer beperking [4]) vat Förster (S. 62) samen in deze woorden: „Das *dingliche* Recht also, welches durch die Einschreibung begründet, verändert oder aufgehoben werden soll, nicht das zum Grunde liegende

---

[1]) Achilles, S. 19.

[2]) Idem, S. 176, 177.

[3]) G. O. § 46. Zoo ook R. P. A. South. Austr. sect. 70, 187.

[4]) De beperking van het legaliteitsprincipe van het Allgemeine Landrecht ligt daarin, „dasz das Rechtsgeschäft, welches der Auflassung, Eintragungs- oder Löschungsbewilligung zu Grunde liegt, von dem Grundbuchrichter nicht mehr zu prüfen ist, d. h. dasz er nicht mehr die *Pflicht* hat, dasselbe zu prüfen, und nicht mehr *berechtigt* ist wegen der etwa ihm entgegentretenden Mängel desselben die beantragte Eintragung oder Löschung zu beanstanden" (Förster, S. 89). Zie ook Achilles, S. 174.

persönliche Rechtsverhältnisz, ist Gegenstand der amtlichen Prüfungspflicht."

Er blijft echter nog genoeg te onderzoeken over n.l.: de rechtsgeldigheid der vestiging, [1]) der toestemming tot inschrijving of doorhaling naar vorm en inhoud. [2]) Leidt het onderzoek tot een bezwaar dan geeft de grondboekrechter den belanghebbenden daarvan kennis.

Het onderzoek strekt zich uit tot de bevoegdheid [3]) van vervreemders of aanvragers, de legitimatie van lasthebbers of andere vertegenwoordigende personen, de indentiteit van de onroerende zaak en van partijen. [4]) Men zou echter dwalen met te veronderstellen,

---

[1]) „Der Grundbuchrichter hat, befor er die Auflassung entgegennimmt, zu prüfen, ob das Grundstück, welches aufgelassen werden soll, im Grundbuch verzeichnet und veräuszerlich ist, ob die Parteien verfügungsfähig und diejenigen sind, für welche sie sich ausgeben, ob, sofern sie als Vertreter erscheinen, ihre Legitimation in Ordnung, ob der Veräuszerer als Eigenthümer im Grundbuch eingetragen und zur Veräuszerung befugt, ob der Erwerber zum Erwerbe dieses Grundstucks fähig ist" (Achilles, S. 178). Zie ook Oberneck, S. 223.

[2]) „In Betreff jeder Einschreibung liegt dem Grundbuchrichter, der sie anzuordnen hat, insbesondere ob, zu prüfen: ob diejenige Person oder Behörde, die eine solche beantragt oder nachsucht, dazu gesetzlich berechtigt ist: die Legitimation, das Verfügungsrecht, die Verfügungsfähigkeit des Antragstellers, sowie die Identität des Grundstücks, auf welches sich der Antrag oder das Ersuchen bezieht, die Rechtsgiltigkeit der vollzogenen Auflassung, Eintragungs- oder Löschungsbewilligung nach Form und Inhalt." (Förster, S. 39).

[3]) „Z. B. ob Beitritt, Einwilligung, Genehmigung eines Dritten erforderlich ist, ob Erwerbsfähigkeit, z. B. einer nicht in das Handelsregister eingetragenen Firma, einer angeblichen Korporation vorliegt." (Oberneck, S. 214).

[4]) Het onderzoek is vooral daarop te richten „ob das Recht, dessen Einschreibung verlangt wird, eintragungsfähig ist, ob die nöthige Bestimmtheit und Ernstlichkeit des Willens aus den vorgelegten Anträgen und Bewilligungen erhellt. Praktisch am wichtigsten ist der sogenannte Legitimationspunkt. Hierbei fragt es sich, ob, wer den Antrag oder die Bewilligung erklärt hat, gerade die zur Abgabe solcher Erklärungen befugte Person ist, ferner, ob er die persönliche Handlungsfähigkeit hat, welche die rechtliche Wirksamkeit einer solchen Willenserklärung bedingt. Nicht weniger ist die Erwerbsfähigkeit in Betracht zu ziehen." (Dernburg, Lehrbuch des Preuszischen Privatrechts, Erster Band, zweite Abth. S. 431).

Zoo ook in Oostenrijk, zie Burckhard S. 275 à 282; Schiffner § 105.

dat ieder van die onderwerpen veel omslag of bewijsstukken vordert.

Het grondboek zelf is de eerste factor voor het onderzoek naar de rechten van vervreemders of erflaters en naar de identiteit van het goed. Door de legalisatie van akten, aanvragen, enz. zijn de identiteit, bekwaamheid en ernstige wil van niet zelf verschijnende belanghebbenden voldoende bewezen, de bevoegdheid van erfgenamen echtgenooten, enz., de legitimatie van lasthebbers, voogden, curators enz. blijkt uit de over te leggen stukken. Bij vestiging worden bovendien mondeling inlichtingen verstrekt.

Het onderzoek is voor het grootste gedeelte opgedragen aan den grondboekrechter. [1]) Ingeval het onderzoek naar de gegrondheid van het beweerde recht, de bevoegdheid of legitimatie van belanghebbenden is ingesteld door eene andere bevoegde overheid [2]), onderzoekt de grondboekrechter alleen of de aangevraagde wijziging niet in strijd is met den inhoud van het grondboek; bijv. of het onroerend goed in den handel is, met de juiste kadastrale nommers is aangeduid en staat ten name van den vervreemder of erflater.

Uit dit alles blijkt, dat het onderzoek van den grondboekrechter zich bepaalt tot dezelfde onderwerpen, welke ook onze notaris onderzoekt, indien hij nauwgezet de belangen van zijn cliënt, bijv. van een geldschieter op hypotheek, waarneemt. Ook de notaris onderzoekt de indentiteit van perceel en eigenaar, de zekerheid van diens recht — zonder daarbij in een grondboek een steunpunt of houvast te hebben en zonder tot den laatsten eigenaar beperkt te zijn — ook hij onderzoekt of de eigenaar de eenig bevoegde is; hij zorgt voor volmachten van medegerechtigden voor de legitimatie van vertegenwoordigers enz.

---

[1]) In Oostenrijk zijn nog de rechtbanken met het houden van het grondboek belast.

[2]) Bijv. bij nalatenschappen door den Nachlaszrichter (G. O. § 89, 40), bij betwiste rechten door den Prozeszrichter (G. E. G. § 70), bij faillissement door den Konkursrichter (Konkurs-Ordnung v. 8 Mai 1855 § 150), voor leenen of familie-fidei commissen (in Pruisen voor een politiek doel ten behoeve van den adel in stand gehouden) door de Lehns- oder Fideikommiszbehörde (G. O. § 99), voor landverlegging door de Auseinandersetzungsbehörde (G. O. § 71) enz.

De grondboekrechter geeft van alle wijzigingen in het grondboek kennis [1]) aan den vorigen en den nieuwen eigenaar, de hypotheekhouders en andere belanghebbenden, opdat zij tijdig kunnen opkomen tegen boekingen, welke hunne rechten verkorten.

Met het oog hierop wordt het duidelijk, waarom de verantwoordelijkheid van den grondboekrechter beperkt is tot elke vergissing (Versehen) [2]) met subsidiaire verantwoordelijkheid van den Staat.

Inzage van het grondboek wordt in Pruisen alleen verleend aan hem, die van zijn belang doet blijken. [3]) In Oostenrijk daarentegen staat het een ieder vrij inzage te nemen [4]) en ook de commissie van het Duitsche ontwerp-burgerlijk wetboek (§ 837 noot 1) wenscht eene volledige openbaarheid.

De toepassing van het legaliteitsbeginsel in zijn beperkten omvang schijnt tot geene ontevredenheid meer aanleiding te geven, en het doel: voorkoming van krenking van verworven zakelijke rechten, wordt er mede bereikt. Niettemin kan de werking van het grondboekstelsel eene vergelijking met de mechaniek van het Torrensstelsel niet doorstaan.

Het laatste vermijdt de gestadige inmenging van de eeuwige „Behörde." Het behoeft geene veelvuldige en kostbare over het Rijk verspreide kantoren, het dwingt de belanghebbenden niet voor elke kleine overdracht bezwarende reizen te maken. Als een kind des tijds bedient het zich van moderne middelen: van de pers, de post, de telegraaf, een assurantiefonds, ja zelfs van de photographie (zie blz. 25 noot.) Het certificaat vergezelt de akten en andere bescheiden als een onwraakbare getuige; het maakt de persoonlijke verschijning van den eigenaar voor den directeur van het grondregister overbodig.

---

[1]) G. O. § 57, 121, 128; Burckhard S. 288.

[2]) G. O. § 29, 118. Men vatte de beteekenis van dit woord niet te eng op. „Zur Anwendbarkeit (dieser Bestimmung) genügt ein Versehen jeden Grades". (Entscheidung des Reichsgerichts in Civilsachen v. 18 Nov. 1884; Oberneck S. 191).

[3]) G. O. § 19.

[4]) Burckhard S. 218; Schiffner § 110.

Alleen bij de zuivering, dus naar aanleiding van een vrijwilligen stap van den eigenaar, om zijn goed onder de Torrens-wet te plaatsen, treedt de directeur in een dieper en meer omvattend onderzoek. Toch is ook hierbij zijne inmenging grootendeels van lijdelijken aard. Waar het beweerde recht schijnbaar gegrond is, bieden afkondigingen, openbaarmakingen in Staats- en nieuwsbladen, en directe kennisgevingen belanghebbenden gelegenheid, zelf over hunne rechten te waken. De caveats geven aan belanghebbenden een beteren waarborg voor bescherming hunner rechten, dan een altijd eenzijdig onderzoek door een rechterlijk ambtenaar.

I. Boer Hz.

(*wordt vervolgd.*)

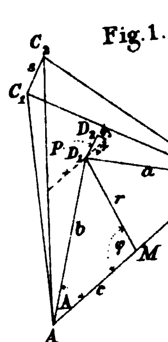


Fig. 1.

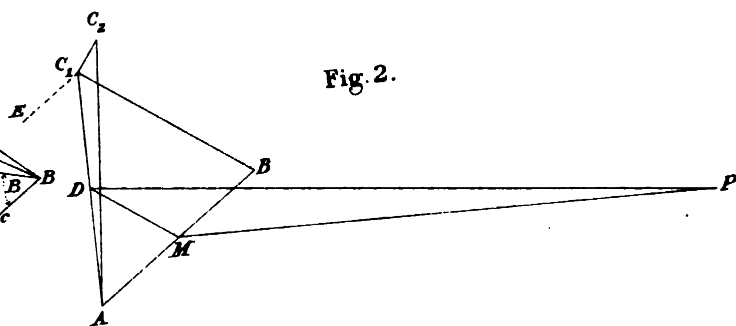


Fig. 2.

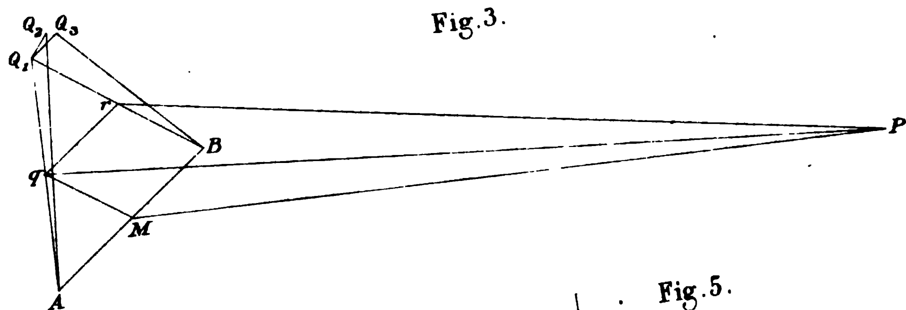


Fig. 3.

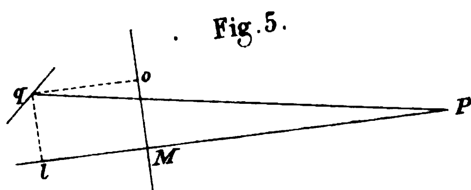


Fig. 5.

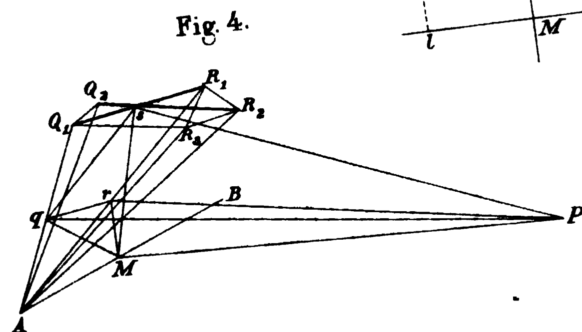


Fig. 4.

De aansluiting van een driehoeksnet aan drie punten van hoogere orde volgens de theorie der conforme overbrenging.

In de vorige aflevering van dit tijdschrift [1]) werden formules ontwikkeld voor de bepaling der correctiën, die aan de rechthoekige coördinaten van de punten van een driehoeksnet moeten worden aangebracht, ten einde dit volgens de theorie der conforme overbrenging te doen aansluiten aan eenige punten van hoogere orde.

Deze formules luiden:

$$\Delta y = m_{n-1} r^{n-1} \sin \left\{(n-1)\varphi + \alpha_{n-1}\right\} + m_{n-2} r^{n-2} \sin \left\{(n-2)\varphi + \alpha_{n-2}\right\} + \text{enz.} \ldots\ldots\ldots\ldots + b_0$$

$$\Delta x = m_{n-1} r^{n-1} \cos \left\{(n-1)\varphi + \alpha_{n-2}\right\} + m_{n-2} r^{n-2} \cos \left\{(n-2)\varphi + \alpha_{n-2}\right\} + \text{enz.} \ldots\ldots\ldots\ldots + a_0$$

Hierin stellen r en φ de poolcoördinaten voor van het punt, waarvan de correctiën bepaald moeten worden, terwijl de waarden m_{n-1}, m_{n-2}, enz., α_{n-1}, α_{n-2}, enz., b_0 en a_0 constanten zijn, die voor het geheele net gelden en die uit de gegevens bepaald moeten worden. Voor de aansluiting aan drie punten krijgen deze formules den vorm:

$$\Delta\, y = m_2\, r^2 \sin\,(2\,\varphi + \alpha_2) + m_1\, r \sin\,(\varphi + \alpha_1) + b_0.$$
$$\Delta\, x = m_2\, r^2 \cos\,(2\,\varphi + \alpha_2) + m_1\, r \cos\,(\varphi + \alpha_1) + a_0.$$

Wordt nu een driehoeksnet aan twee punten van hoogere orde aangesloten, worden de poolcoördinaten gerekend ten opzichte van de reeds aangesloten zijde en het midden daarvan als pool en de rechthoekige coördinaten ten opzichte van diezelfde zijde en de loodlijn daarop, dan kunnen deze formules nog eene vereenvoudiging ondergaan.

Nemen wij (zie figuur 1) een driehoeksnet, dat aan de punten van hoogere orde A en B aangesloten is en waarvan het hoekpunt C_1 niet met het daarvoor bestemde punt C_2 samenvalt. De correctiën aan de coördinaten van C_1

---

1) In form. (II) blz. 72 komen een paar drukfouten voor; de termen n—1 en n—2 zijn onderling verwisseld en in de volgende termen zijn de factoren r^2 en r weggevallen.

aan te brengen zijn de verschillen tusschen de coördinaten van C_2 en C_1. De correctiën voor de punten A en B zijn gelijk nul. Zij M, het midden van AB, de pool en MA de as van het poolcoördinatenstelsel en $MA = MB = c$, dan heeft men voor de poolcoördinaten van A en B:

$r_A = c, \quad \varphi_A = o, \quad r_B = c, \quad \text{en } \varphi_B = 180^0.$

Wij kunnen voor de punten A en B de volgende vergelijkingen opstellen:

$\Delta y_A = o = m_2 c^2 \sin \alpha_2 + m_1 c \sin \alpha_1 + b_0.$ (1)

$\Delta x_A = o = m_2 c^2 \cos \alpha_2 + m_1 c \cos \alpha_1 + a_0.$ (2)

$\Delta y_B = o = m_2 c^2 \sin \alpha_2 - m_1 c \sin \alpha_1 + b_0.$ (3)

$\Delta x_B = o = m_2 c^2 \cos \alpha_2 - m_1 c \cos \alpha_1 + a_0.$ (4)

Uit de sommen en verschillen van (1) en (3) en van (2) en (4) vindt men:

$m_2 c^2 \sin \alpha_2 + b_0 = o$ (5) $\quad m_1 c \sin \alpha_1 = o$ (6)

$m_2 c^2 \cos \alpha_2 + a_0 = o$ (7) $\quad m_1 c \cos \alpha_1 = o$ (8)

Uit (5) en (7) vindt men:

$b_0 = - m_2 c^2 \sin \alpha_2 \qquad a_0 = - m_2 c^2 \cos \alpha_2.$

Verder volgt uit (6) en (8): $m_1 = o$.

De waarde α_1 behoeft nu niet meer bepaald te worden, daar de coëfficiënt m_1 gelijk nul is.

De wijzigingsformules gaan hierdoor over in:

$\Delta y = m_2 r^2 \sin (2 \varphi + \alpha_2) - m_2 c^2 \sin \alpha_2.$

$\Delta x = m_2 r^2 \cos (2 \varphi + \alpha_2) - m_2 c^2 \cos \alpha_2.$

Door nu deze formules toe te passen op het punt C_1 kunnen de constanten m_2 en α_2 bepaald worden.

Men kan nu de grootte s der verschuiving bepalen, die een punt ondergaat. Men heeft $s^2 = (\Delta y)^2 + (\Delta x)^2$ of

$$s^2 = m_2^2 \left\{ r^2 \sin (2 \varphi + \alpha_2) - c^2 \sin \alpha_2 \right\}^2 + m_2^2 \left\{ r^2 \cos (2 \varphi + \alpha_2) - c^2 \cos \alpha_2 \right\}^2$$

$$s^2 = m_2^2 \left\{ r^4 + c^4 - 2r^2c^2 \cos (2 \varphi + \alpha_2) \cos \alpha_2 - 2r^2c^2 \sin (2 \varphi + \alpha_2) \sin \alpha_2 \right\}$$

$$s^2 = m_2^2 \left\{ r^4 + c^4 - 2r^2c^2 \cos 2 \varphi \right\} = m_2^2 \left\{ r^4 + c^4 + 2r^2c^2 - 4r^2c^2 \cos^2 \varphi \right\}$$

$$s^2 = m_2^2 \left\{ r^2 + c^2 + 2rc \cos \varphi \right\} \left\{ r^2 + c^2 - 2rc \cos \varphi \right\}$$

Als men de lijnen, die het punt met de punten A en B vereenigen, b en a noemt, is:

$b^2 = r^2 + c^2 - 2rc \cos \varphi, \qquad a^2 = r^2 + c^2 + 2rc \cos \varphi.$

Dit gesubstitueerd vindt men:

$s^2 = m_2^2 \times a^2 \times b^2.$

$s = m_2 ab.$

De grootte der verschuiving van een punt is evenredig aan het product der afstanden van dat punt tot de beide aangesloten punten.

Uit de coördinaten-correctiën kan men verder ook de richting der ver.

schuiving bepalen. Noemt men den hoek tusschen de richting BA der aangesloten zijde en die der verschuiving p, dan heeft men:

$$\text{tang } p = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{m_2 \left\{ r^2 \sin (2\varphi + \alpha_2) - c^2 \sin \alpha_2 \right\}}{m_2 \left\{ r^2 \cos (2\varphi + \alpha_2) - c^2 \cos \alpha_2 \right\}} =$$

$$\frac{r^2 \sin 2\varphi \cos \alpha_2 + (r^2 \cos 2\varphi - c^2) \sin \alpha_2}{(r^2 \cos 2\varphi - c^2) \cos \alpha_2 - r^2 \sin 2\varphi \sin \alpha_2}$$

Nu is $r^2 \sin 2\varphi = 2r \sin \varphi \times r \cos \varphi$.

$r \sin \varphi = a \sin B$.

$r \cos \varphi = c - b \cos A = {}^1/_2\, a \cos B + {}^1/_2\, b \cos A - b \cos A$.

$r \cos \varphi = {}^1/_2\, a \cos B - {}^1/_2\, b \cos A$.

$r^2 \sin 2\varphi = a \sin B\,(a \cos B - b \cos A) = ab\,(\frac{a}{b} \sin B \cos B - \cos A \sin B)$

$r^2 \sin 2\varphi = ab\,(\sin A \cos B - \cos A \sin B) = ab \sin (A - B)$

$r^2 \cos 2\varphi - c^2 = r^2 \cos^2 \varphi - c^2 - r^2 \sin^2 \varphi = (r \cos \varphi + c)$ $(r \cos \varphi - c) - r^2 \sin^2 \varphi$.

$r \cos \varphi + c = a \cos B$ $\qquad r \cos \varphi - c = - b \cos A$.

$r^2 \sin^2 \varphi = a^2 \sin^2 B$.

$r^2 \cos 2\varphi - c^2 = - ab \cos A \cos B - a^2 \sin^2 B = - ab\,(\cos A$ $\cos B + \frac{a}{b} \sin^2 B)$.

$r^2 \cos 2\varphi - c^2 = - ab\,(\cos A \cos B + \sin A \sin B) = - ab \cos (A - B)$.

De gevonden waarden voor $r^2 \sin 2\varphi$ en $r^2 \cos 2\varphi - c^2$ substitueerende, vindt men:

$$\text{tang } p = \frac{ab \sin (A - B) \cos \alpha_2 - ab \cos (A - B) \sin \alpha_2}{- ab \cos (A - B) \cos \alpha_2 - ab \sin (A - B) \sin \alpha_2} =$$

$$\frac{\sin (A - B - \alpha_2)}{- \cos (A - B - \alpha_2)}$$

$$\text{tang } p = \frac{\sin (180 - A + B + \alpha_2)}{\cos (180 - A + B + \alpha_2)} = \text{tang } (180 - A + B + \alpha_2)$$

$$p = 180 - A + B + \alpha_2.$$

Nu is 180 — A, het supplement van A, de hoek, die de richting BA met de richting AD der verbindingslijn vormt, wanneer men hieronder verstaat den hoek, die doorloopen wordt door het verlengde van BA in de positieve richting te draaien tot het met de richting AD samenvalt.

De hoek tusschen de aangesloten zijde en de richting der verschuiving van een punt is gelijk aan de som der beide hoeken tusschen de aangesloten zijde en de beide verbindingslijnen van dat punt met de uiteinden dier zijde, vermeerderd met eene constante, hierbij voor de richting der aangesloten zijde steeds dezelfde nemende.

Door eene eenvoudige meetkunstige constructie kan men nu elk punt eene verschuiving doen ondergaan, waarvan de grootte en richting voldoet aan de

beide gevonden betrekkingen. Zij ABC_1 (zie figuur 2) een driehoek, die reeds aan de punten A en B aangesloten is, M het midden van AB en P een ander vast punt. Nu construeere men op de zijde AC_1 een driehoek, die gelijkvormig is met den driehoek, gevormd door de beide vaste punten M en P, en het midden D van AC_1 tot derde hoekpunt hebbende, zoodanig dat A en P, C_1 en M gelijkstandige punten zijn. Voor het derde hoekpunt van den driehoek op AC_1 vinden wij dan een punt C_2, dat gelijkstandig is met D.

Denkt men zich nu het punt C_1 naar C_2 verschoven, dan zal deze verschuiving in grootte en richting aan de gevonden betrekkingen beantwoorden.

Uit de gelijkvormigheid der driehoeken AC_1C_2 en PMD volgt:

$C_1C_2 : AC_1 = MD : PM$, waaruit men vindt:

$$C_1C_2 = \frac{AC_1 \times MD}{PM} = \frac{AC_1 \times BC_1}{2\ PM}.$$

Daar PM constant is, volgt hieruit, dat de grootte der verschuiving evenredig is aan het product der afstanden tot de beide aangesloten punten.

Trekt men door C_1 een lijn C_1E evenwijdig aan BA, dan is EC_1C_2 de hoek tusschen de richting der aangesloten zijde en die der verschuiving. Nu heeft men:

$$\angle EC_1C_2 = 360^\circ - \angle AC_1E - \angle C_2C_1A = 360^\circ - \angle C_1AB - \angle DMP.$$
$$\angle DMP = \angle DMB + \angle BMP = 180^\circ - \angle ABC_1 + \angle BMP.$$
$$\angle EC_1C_2 \angle = 360^\circ - \angle C_1AB - 180^\circ + \angle ABC_1 - \angle BMP.$$
$$\angle EC_1C_2 = 180^\circ - \angle A + \angle B - \angle BMP.$$

Daar hoek BMP constant is, volgt hieruit dat ook aan de tweede gevonden betrekking voldaan wordt.

Is nu voor een bepaald geval de grootte en richting der verschuiving C_1C_2 gegeven, dan kan het punt P zoodanig worden bepaald, dat de driehoek, op DM geconstrueerd, gelijkvormig is aan driehoek AC_1C_2. Past men dezelfde constructie dan toe voor alle hoekpunten van het driehoeksnet, dan zal voor elk punt de grootte en richting der verschuiving gelijk zijn aan die welke de methode verlangt. Hierbij valt nog op te merken dat MP gelijk is aan $\frac{1}{2\ m_2}$ en $\angle$ BMP gelijk aan $-\ \alpha_2$.

Wij zullen thans beproeven om, uitgaande van het boven gevondene, de methode der conforme overbrenging voor de aansluiting van een driehoeksnet aan drie punten te ontwikkelen, daarbij alleen gebruik makende van gewone vlakke meetkunde.

Denken wij ons eene willekeurige figuur en drie vaste punten (zie figuur 3), die wij A, M en P zullen noemen. Alle punten der figuur laten wij verplaatsingen ondergaan, zoodanig dat voor elk punt Q_1 de driehoek, gevormd

door de nieuwe plaats Q_2, de oorspronkelijke plaats Q_1 en het vaste punt A, gelijkvormig is met den driehoek, welke gevormd wordt door het midden van AQ_1, welk punt wij q zullen noemen, en de beide vaste punten M en P, daarbij Q_2 en q, Q_1 en M en A en P als gelijkstandige punten nemende. Valt Q_1 met A samen, dan valt q daar eveneens mee samen. Het punt A zal dus zelf geene verplaatsing ondergaan. Verlengen wij AM met een even groot stuk MB, dan zal het punt B evenmin verplaatst worden, daar voor dit geval q, als midden van AB, met M samenvalt en dus de driehoek qMP overgaat in de lijn MP.

Construeert men op de lijn Q_1B een' driehoek Q_1BQ_3, die gelijkvormig is met driehoek MPr, zijnde r het midden van Q_1B, dan zal het aldus gevondene punt Q_3 met Q_2 samenvallen. Tot bewijs hiervan diene het volgende. Uit de gelijkvormigheid der driehoeken AQ_1Q_2 en PMq volgt: $Q_1Q_2 : AQ_1 = Mq : PM$, zoodat men heeft: $Q_1Q_2 = \frac{AQ_1 \times Mq}{PM} = \frac{AQ_1 \times BQ_1}{2\ PM}$.

Uit de gelijkvormigheid der driehoeken BQ_1Q_3 en PMr vindt men: $Q_1Q_3 : BQ_1 = Mr : PM$, waaruit verder volgt: $Q_1Q_3 = \frac{BQ_1 \times Mr}{PM} = \frac{BQ_1 \times AQ_1}{2\ PM}$.

Voor Q_1Q_3 hebben wij dezelfde waarde gevonden.

De richting Q_1Q_3 maakt met Q_1A den hoek Q_2Q_1A die gelijk is aan $\angle$ qMP.

$\angle qMP = \angle qMr + \angle rMP$.

$\angle qMr = \angle rQ_1q$.

$\angle rMP = \angle Q_3Q_1B$.

Door optelling volgt hieruit, na weglating der gelijke termen: $\angle Q_2Q_1A = \angle qMP = \angle rQ_1q + \angle Q_3Q_1B = \angle Q_3Q_1A$.

De hoeken, door Q_2Q_1 en Q_3Q_1 met Q_1A gevormd, zijn gelijk, de beide lijnen vallen dus langs elkander en daar ook de afstanden gelijk zijn, vallen de punten Q_2 en Q_3 samen.

Hieruit blijkt, dat het onverschillig is, van welke der verbindingslijnen AQ_1 en BQ_1 men uitgaat, de grootte en richting der verschuiving is dezelfde.

Zijn nu A en B twee punten van een driehoeksnet, die reeds aangesloten zijn aan punten van hoogere orde, en wordt P zoodanig bepaald dat een ander punt, om aan een derde punt van hoogere orde aan te sluiten eene verschuiving van gegeven grootte en richting ondergaat, dan hebben wij hierin eene methode om een driehoeksnet aan drie punten aan te sluiten.

Is Q_1 dit punt dat naar Q_2 moet worden verschoven, dan vinden wij het punt P door op q M een driehoek te construeeren gelijkvormig met Q_2Q_1A, zoodat Q_2 en q, Q_1 en M gelijkstandige punten zijn. Het derde hoekpunt, dat gelijkstandig zal zijn met A, zal dan het gevraagde punt P zijn. Laten wij alle hoekpunten van het net verschuiven volgens de aangegeven constructie

uit de vaste punten A, M en P, en verbinden wij deze verplaatste punten door rechte lijnen op dezelfde wijze als in het gegeven net, dan ontstaat hierdoor een nieuw driehoeksnet, dat thans aan de drie gegeven punten aansluit.

Tengevolge van de verschuiving der hoekpunten zullen de zijden en hoeken van het net veranderingen ondergaan hebben, waarvan wij zullen trachten de grootte te bepalen.

De verdraaiingen der lijnen AQ_1 en BQ_1 zijn gelijk aan de hoeken Q_1AQ_2 en Q_1BQ_2. Uit de gelijkvormigheid der driehoeken volgt $\angle\, Q_1AQ_2 = \angle\, MPq$ en $\angle\, Q_1BQ_2 = \angle\, MPr$. De verdraaiingen van deze lijnen zijn gelijk aan de hoeken tusschen de lijnen, die hunne middens en dat der aangesloten zijde met het punt P vereenigen.

De reden, waarin de lijn AQ_1 wordt vergroot, vindt men uit de gelijkvormigheid der driehoeken AQ_1Q_2 en PMq; hieruit volgt: $AQ_2 : AQ_1 = Pq : PM$. Evenzoo vindt men voor de reden der vergrooting van BQ_1 : Pr : PM.

De reden der vergrooting van deze lijnen is dus gelijk aan de verhouding der lijnen uit P naar hare middens en naar het midden der aangesloten zijde getrokken.

Verder moeten wij trachten van eene willekeurige lijn in het net de verdraaiing en vergrooting te bepalen. Nemen wij hiertoe de lijn, waarvan Q_1 en R_1 de uiteinden zijn (zie figuur 4). Het punt Q_1 zal naar Q_2 worden verschoven, zoodat $\triangle\, AQ_1Q_2$ gelijkvormig is met $\triangle$ PMq; eveneens is R_2 zoodanig bepaald, dat $\triangle\, AR_1R_2$ gelijkvormig is met $\triangle$ PMr.

De verschuiving van R_1 naar R_2 kan in twee andere worden ontbonden. Construeert men eerst een driehoek AR_1R_3 gelijkvormig met driehoek Pqr en daarna op AR_3 een driehoek AR_3R_2 gelijkvormig met driehoek PMq, dan vindt men hetzelfde punt R_2. De hoek van verdraaiing tusschen AR_1 en AR_2 is namelijk gelijk aan de som der hoeken qPr en MPq of gelijk aan hoek MPr.

Verder heeft men $AR_2 : AR_3 = Pq : PM$ en $AR_3 : AR_1 = Pr : Pq$. Uit het product dezer beide evenredigheden vindt men $AR_2 : AR_1 = Pr : PM$. Zoowel de verdraaiing als de vergrooting is dus gelijk aan die, welke men verkrijgt door een driehoek AR_1R_2 te construeeren gelijkvormig met driehoek PMr.

Wij kunnen nu eerst de verdraaiing en vergrooting bepalen van Q_1R_3 ten opzichte van Q_1R_1. Uit de gelijkvormigheid der driehoeken AR_1R_3 en Pqr volgt: $R_1R_3 : AR_1 = qr : qP$, waaruit $R_1R_3 = \frac{AR_1 \times qr}{qP}$. Maar $qr = {}^1/_2\, Q_1R_1$ en $AR_1 = 2qs$, zijnde s het midden van Q_1R_1. Men heeft alzoo $R_1R_3 = \frac{qs \times Q_1R_1}{qP}$ of $Q_1R_1 : R_1R_3 = Pq : qs$. Verder heeft men $\angle\, R_3R_1Q_1 = \angle\, R_3R_1A + \angle\, AR_1Q_1 = \angle\, rqP + \angle\, sqr = \angle\, sqP$. De driehoeken $Q_1R_1R_3$ en Pqs hebben nu een hoek gelijk en de zijden om dien

hoek evenredig, zij zijn dus gelijkvormig. De verdraaiing van Q_1R_1 tot Q_1R_3 is nu gelijk $\angle$ qPs, de reden der vergrooting gelijk aan de verhouding van Ps : Pq.

Om de verdraaiing en vergrooting van Q_2R_2 ten opzichte van Q_1R_3 te bepalen, merken wij op, dat zoowel $\triangle$ AQ_1Q_2 als $\triangle$ AR_3R_2 gelijkvormig is met $\triangle$ PMq. De hoeken Q_1AQ_2 en R_3AR_2 zijn aan elkander gelijk en tengevolge daarvan ook de hoeken Q_1AR_3 en Q_2AR_2. Verder bestaat tusschen AQ_1 en AQ_2 dezelfde verhouding als tusschen AR_3 en AR_2, zoodat de driehoeken AQ_1R_3 en AQ_2R_2 gelijkvormig zijn als hebbende een hoek gelijk en de zijden om dien hoek evenredig. Tusschen Q_1R_3 en Q_2R_2 moet dus dezelfde verdraaiing en vergrooting hebben plaats gehad als tusschen AQ_1 en AQ_2 of tusschen AR_3 en AR_2. Deze verdraaiing was gelijk aan den hoek MPq en de reden der vergrooting qP : MP.

Wij hebben dus achtereenvolgens gevonden:

$$Q_1R_3 : Q_1R_1 = Ps : Pq \text{ en } Q_2R_2 : Q_1R_3 = Pq : PM.$$

Uit het product dezer evenredigheden vindt men: $Q_2R_2 : Q_1R_1 = Ps : PM$.

De hoek tusschen Q_1R_1 en Q_2R_2 is gelijk aan de som der gedeeltelijke verdraaiingen of gelijk $\angle$ qPs + $\angle$ MPq = $\angle$ MPs.

De verdraaiing van eene willekeurige lijn in het net is gelijk aan den hoek tusschen de lijnen, die het midden der aangesloten zijde en dat der gegeven lijn met het punt P vereenigen.

De reden der vergrooting van eene willekeurige lijn in het net is gelijk aan de verhouding van de lijnen uit P naar haar midden en naar het midden der aangesloten zijde getrokken.

Nog dient er te worden opgemerkt, dat de verdraaiing zoowel in positieven als in negatieven zin kan geschieden. Moet MP in de richting, waarin de wijzers van een uurwerk worden bewogen, gedraaid worden om den kleinen hoek MPs te doorloopen, dan moet ook de lijn Q_1R_1 in deze richting worden gedraaid. Lijnen, waarvan de middens aan verschillende kanten van PM gelegen zijn, hebben verdraaiingen in tegengestelde richtingen.

De correctiën, die de hoeken der driehoeken ondergaan, kunnen nu gemakkelijk afgeleid worden uit de verdraaiingen der beide beenen van die hoeken. Dat been van een hoek, dat in de positieve richting moet draaien om den hoek te doorloopen, zullen wij het linkerbeen noemen. Het andere het rechterbeen. Ondergaat nu het linkerbeen eene verdraaiing van p″, dan wordt hierdoor de hoek p″ kleiner; eene draaiing van het rechterbeen van q″ maakt den hoek q″ grooter. De hoek wordt dus in het geheel (q—p)″ grooter.

De waarden q en p kunnen zoowel positief als negatief zijn. De vergrooting van een hoek is gelijk aan de verdraaiing van het rechterbeen, verminderd met de verdraaiing van het linkerbeen. Dit verschil is gelijk aan den hoek, die gevormd wordt door de lijnen uit P naar de middens van linker- en rechterbeen getrokken, of ook wel den hoek, waaronder de verbindingslijn van de middens der beenen uit P gezien wordt.

Hoe kleiner de driehoeken zijn, des te kleiner worden ook de correctiën aan de hoeken. Kon men de driehoeken zoo klein maken, dat zij in één punt overgingen, dan zouden de correctiën der hoeken tegelijk hiermede nul worden. Deze kleine driehoeken zouden dus gelijkvormig blijven, waaruit blijkt dat wij hier te doen hebben met de methode der conforme overbrenging.

Tot nog toe hebben wij de correctiën der richtingen, zijden en hoeken van het net beschouwd als een gevolg van de verplaatsing der hoekpunten. Wenscht men alleen de correctiën der hoeken en zijden te kennen, dan behoeven de correctiën der coördinaten niet bepaald te worden. Het net, uit de gewijzigde hoeken samengesteld, zal geheel gelijkvormig zijn aan dat door de gewijzigde coördinaten bepaald. Het net der gewijzigde hoeken, aan twee punten aangesloten, zal ook aan het derde aansluiten.

De correctiën, die de hoeken moeten ondergaan, zullen altijd slechts zeer gering zijn en in ongunstige gevallen slechts tot enkele tientallen van seconden opklimmen. Hieruit volgt, dat het punt P op zeer grooten afstand zal gelegen zijn.

Door het invoeren van eene benadering kan van bovenstaande resultaten een gebruik worden gemaakt, waarbij het punt P kan worden gemist.

De tangens van den hoek van verdraaiing van een lijn (zie figuur 5) is gelijk aan den afstand van het midden van de lijn tot MP gedeeld door den afstand lP, begrepen tusschen het voetpunt van de loodlijn en het punt P. Nu is $lP = lM + MP$., maar daar lM in vergelijking tot MP zeer klein is, verwaarloozen wij deze waarde. (Over de fout hierdoor begaan straks). Eveneens kan men bij hooge benadering stellen tang $a'' = a \operatorname{tg} 1''$.

Het aantal seconden der verdraaiing is thans evenredig aan den afstand tot de lijn MP.

De grootte der verdraaiing van eene lijn is evenredig aan den afstand van haar midden tot eene bepaalde lijn.

De betrekkelijke vergrooting is gelijk aan $\frac{qP}{MP} - 1$. Daar $\angle$ MPq zeer klein is, kan men zijn cosinus $= 1$ stellen, zoodat men $qP = lP$ kan stellen. Men vindt nu voor de betrekkelijke vergrooting $\frac{lP}{MP} - 1 = \frac{lP - MP}{MP} = \frac{lM}{MP}$. De betrekkelijke vergrooting is nu evenredig aan lM of als wij in M eene loodlijn op MP oprichten, evenredig aan den afstand tot deze loodlijn.

De betrekkelijke vergrooting van eene lijn is evenredig aan den afstand van haar midden tot eene bepaalde lijn.

De lijnen voor de verdraaiing en de vergrooting maken onderling een rechten hoek en snijden elkander in het midden der aangesloten zijde. Uitgaande van de bekende verdraaiingen of vergrootingen der beide andere zijden van den aansluitingsdriehoek, kan men gemakkelijk de richting van bovengenoemde lijnen bepalen. Bepaalt men namelijk op de verbindingslijn van de middens dier beide zijden een punt, waarvan de afstanden tot die middens

zich verhouden als de verdraaiingen (de teekens daarvan in aanmerking nemende), dan is dit een punt van de lijn der verdraaiingen. Een ander punt is het midden der aangesloten zijde, zoodat de lijn geheel bepaald is. Op dezelfde wijze zou men de lijn der vergrootingen kunnen bepalen uit de bekende vergrootingen van twee zijden van den aansluitingsdriehoek.

De correctie van een hoek is gelijk aan het verschil der verdraaiingen van rechter- en linkerbeen. Na de invoering der benadering is zij evenredig aan het verschil der loodlijnen uit de middens van rechter- en linkerbeen op de lijn der verdraaiingen, of wel evenredig aan de projectie van de verbindingslijn der middens op de lijn der vergrootingen. Daar de verbindingslijn der middens de helft is der overstaande zijde, heeft men ook:

De correctie van een hoek is evenredig aan de projectie der overstaande zijde op de lijn der vergrootingen.

Het teeken der correctie kan men bepalen door te letten op de richting waarin zich de projectie van het uiteinde van het rechterbeen moet verplaatsen, om met de projectie van het uiteinde van het linkerbeen samen te vallen. Uit de bekende teekens der correcties van de hoeken van den aansluitingsdriehoek kan men bepalen, welke richting positieve en welke negatieve correcties aanwijst. Op elke zijde binnen in het net gelegen staan twee hoeken die gelijke correcties zullen hebben, doch met tegengestelde teekens, omdat voor deze beide hoeken de uiteinden van rechter- en linkerbeen onderling verwisseld zijn.

De ingevoerde benadering heeft eene fout in de verdraaiingen tengevolge. In de plaats van lP is daar MP gesteld, zoodat in de verdraaiing eene betrekkelijke fout is gemaakt van $\frac{lP}{MP} - 1$, welke waarde gelijk is aan de betrekkelijke vergrooting. Wordt er voor eene driehoekszijde gevonden eene verdraaiing van 100″ en eene vergrooting van $^1/_{2000}$, dan is de fout in de verdraaiing nog slechts $^1/_{20}$ seconde.

Voor de volstrekte fout in de vergrooting vindt men $1 - \cos D = 2 \sin^2 {}^1/_2 D$, zijnde dit voor bovengesteld geval $^1/_{8000\,000}$.

Het geringe bedrag van deze fouten geeft dus alle recht om van die benaderingen gebruik te maken.

Het is niet de bedoeling deze methode verder uit te werken, men zou daardoor slechts in herhalingen vervallen van wat voor eenige jaren van zooveel meer bevoegde zijde daarover is gepubliceerd. Het beginsel echter, waarop deze methode berust, kwam mij voor aan de lezers van dit tijdschrift genoeg belang in te boezemen om kennis te nemen van beschouwingen, die daarop betrekking hebben.

M. DE VOS.

DE LANDRENTE IN VERBAND MET HET KADASTER. [1])

Belastingen vormen het natuurlijk en wettig middel voor het bestrijden der uitgaven van den Staat en hieraan verbindt zich onmiddelijk het billijkheidsbegrip, dat elk individu, tot de groote gemeenschap, welke den Staat vormt, behoorende, daartoe naar vermogen moet bijdragen.

Van een goed bestuurden Staat mogen de onderdanen daartegenover verwachten bescherming van personen en bezittingen, waardoor zij in de gelegenheid gesteld worden zich uitsluitend aan hunne persoonlijke en materieele belangen te wijden.

Bij de practische toepassing van deze eenvoudige theorie stuit men echter op groote moeielijkheden en wel in de eerste plaats op de bezwaren, verbonden aan de betaling van het evenredig deel, dat elk individu tot de algemeene uitgaven in billijkheid moet bijdragen en het is zelfs wel als zeker aan te nemen, dat daarvoor nooit meer dan benaderingscijfers kunnen worden aangegeven.

Kende men de jaarlijksche inkomsten, die elk individu zich, door zijn werk, uit zijne bezittingen of hoe dan ook, mits langs wettigen weg weet te verwerven, dan zou op zeer eenvoudige wijze te bepalen zijn, welk percentage daarvan, voor het beheer der gemeenschappelijke belangen, moet worden afgestaan.

En ondanks alles wat tegen inkomsten-belastingen is aangevoerd, zouden wij deze eenvoudige wijze van belasten tevens de billijkste vinden, althans wanneer daarbij een minimum, dat voor het noodzakelijkste levensonderhoud noodig is, werd vrijgesteld, en het percentage, boven eene zekere grens van inkomsten, evenredig werd verhoogd.

Om tot de kennis van ieders inkomsten te geraken, is echter in de eerste plaats noodig de te goeder trouwe, eerlijke medewerking der belastingschuldigen, doch op zoodanige medewerking te rekenen zou te naif zijn, om er onze aandacht langer aan te wijden.

Dit alles ontslaat den wetgever echter niet van de verplichting om alle factoren, die tot regelmatige en billijke verdeeling der lasten kunnen bijdragen, op te sporen en in toepassing te brengen.

Het zijn waarschijnlijk de genoemde onoverkomelijke bezwaren aan de in-

1) Overgenomen uit het Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw in Ned.-Indie Juli-aflevering 1889.

voering van slechts eene enkele directe belastingen die op de inkomsten, verbonden, die ons en alle beschaafde volken, door welken regeeringsvorm ook bestuurd, hebben gebracht tot eenen minder of meer duisteren chaos van allerlei *directe* en *indirecte* belastingen, waarvan, vooral wat de laatste betreft, moeielijk is uittemaken in hoever ze billijk en evenredig drukken of niet.

Bij *indirecte* belastingen moet dan ook het streven op den voorgrond staan om die zaken te treffen, welke niet direct tot levensonderhoud noodig zijn, maar meer strekken tot veraangenaming van het leven en bevrediging der lusten en hartstochten.

Deze zaken worden dan ook, in den regel, door accijnsen, invoerrechten en tuti quanti getroffen.

Wel wordt in dit opzicht grovelijk gezondigd, door enkele eerste levensbehoeften, als zout, zeep, enz. zeer zwaar door indirecte belastingen te treffen, doch wij zullen ons daarin niet verder verdiepen en aannemen, dat de uitzonderingen den regel moeten bevestigen, te meer, daar ons opstel hoofdzakelijk aan de *directe belastingen* of liever aan eene enkele daarvan gewijd is.

Bij *directe belastingen* kan ieder belastingschuldige vrijwel nagaan of hij persoonlijk, dan wel het een of ander onderwerp dat hem toebehoort evenredig belast is, in verhouding met zijn buurman of diens eigendom, en ook, welk gedeelte der winsten of opbrengsten van hem worden gevorderd.

Hierbij moet dus nauwgezet rekening gehouden worden met het draagvermogen der te belasten onderwerpen, met evenredige en billijke verdeeling, en zorg worden gedragen, dat niet geheven wordt van onproductieve zaken, waardoor de belasting zou ontaarden in de toeëigening van een gedeelte der zaak zelve, in stede van een gedeelte der opbrengst of winst, waaruit billijke belastingen alleen gevonden mogen worden.

Belastingen, hoe algemeen ook als noodzakelijk erkend, worden altijd met een soort wrevel gedragen en beoordeeld; niets is meer aan algemeene critiek onderhevig en niets ontstemt zoozeer en zoo algemeen een geheele natie, als waar op voorkeur, ongelijkheid, willekeur, enz. bij de heffing eener belasting gewezen kan worden.

Is dit waar voor alle directe belastingen, voor de eerste en voornaamste onder haar, de grondbelasting, — dat is in Indië de landrente en de verponding, — weegt dit nog in het bijzonder.

De inlandsche maatschappij is arm; haar bezit aan roerend goed bepaalt zich tot het strikt noodige voor kleeding, huisraad, landbouw, gereedschappen, enz. en biedt dus, zooal iets, dan toch een zeer onvruchtbaar veld voor belastingen aan.

Industrie van eenige beteekenis wordt door haar niet uitgeoefend en de handel van den inlander bestaat nagenoeg uitsluitend in zeer kleinen omzet bij het overbrengen van inlandsche voedingsmiddelen van de eene hand in de

andere. Ook in dit opzicht valt er van den inlander weinig voor den fiscus te halen.

Behalve in hare lusten, — waarin zij ook door indirecte belastingen, als; opiumpacht, inkomende rechten op lijnwaden en andere artikelen getroffen wordt, — biedt de inlandsche maatschappij slechts twee elementen aan, waarin zij een wezelijk en krachtig draagvermogen bezit, n. l. in haar grondbezit en in de lichamelijke werkkracht harer individuen.

Van hetgeen de inlander door zijne werkkracht kan voortbrengen, wordt door den fiscus, wellicht ruim, zijn deel genoten in hoofdgeld en heeren- en cultuurdiensten.

Na deze algemeene beschouwingen, waarmede het onze bedoeling was, in korte trekken aantegeven welke algemeene regelen en voorwaarden, naar ons inzien, tot billijke belastingheffing op den voorgrond treden en om duidelijker te doen uitkomen, welke plaats de belasting op het grondbezit, dat is de landrente, in het Indisch belastingstelsel inneemt, zullen wij ons verder tot deze laatste bepalen.

Geen onderwerp biedt een zoo gezonden, vasten en rationeelen grondslag voor directe belastingen aan als de grond; vooral in Indië, waar de bebouwde bodem geheel aan het volk toebehoort, zijn eenige bezitting van beteekenis is en op vele plaatsen bijna zijn geheele middel van bestaan uitmaakt. Maar juist uit deze laatste eigenschappen vloeien twee verplichtingen van het hoogste gewicht voort, n. l.:

1e die om zorg te dragen, dat de belasting het draagvermogen niet te bovengaat; met andere woorden, dat zij uit de opbrengst van den grond zelve, na aftrek van hetgeen de bezitter voor zijn eenvoudigst levensonderhoud noodig heeft, betaald kan worden, en

2e die om nauwgezet te zorgen voor evenredige of gelijkmatige verdeeling der belasting.

De geringste afwijking van de eerste wordt onmiddellijk onaangenaam gevoeld, en is zij van eenige beteekenis, dan tast zij het luttel bezit of den eigendom van den belastingschuldige aan, die zoodoende wegens het weinige weêrstandsvermogen verarmt, bij herhaling tot wanhoop en eindelijk tot verzet gedreven wordt.

Bij gelijkmatigen aanslag kan eene directe belasting vrij hoog worden opgevoerd, zonder tot ontevredenheid te leiden, doch in tegenovergesteld geval, zal zelfs een zeer lage aanslag niet voldoen en tot allerlei klachten aanleiding geven.

Stel b. v. dat de landrente op Java kan opbrengen *f* 20.000.000. zonder dat er overbelasting plaats heeft, mits zij regelmatig verdeeld zij, dan houden wij ons overtuigd dat er bij de heffing van dit bedrag van geen ontevredenheid sprake zal zijn; doch stelt men de opbrengst op b. v. slechts *f* 15.000 000

en laat eene ongelijkmatige verdeeling van b. v. 20 tot 40% toe, dan kan men er verzekerd van zijn, dat dan de eene helft der betalers luide klachten zal doen hooren over te hoogen, maar vooral over onbillijken aanslag.

Hieruit volgt duidelijk, dat in ongelijken aanslag eene bron gelegen is, waaruit tegelijk rechtmatige ontevredenheid van de eene helft der bevolking en tevens onthouding van billijke inkomsten aan de schatkist moeten voortvloeien.

Voldoet nu de bestaande landrente-regeling en de wijze van heffing aan de eischen, welke er blijkens het voorafgaande uit een oogpunt van billijkheid en ook uit dat eener verstandige politiek,—welke gelegen is in het scheppen en onderhouden der algemeene tevredenheid,—aan gesteld moeten worden?

In geene deele!

Deze uitspraak is zoozeer die der algemeene opinie, dat wij ons ten stelligste overtuigd houden, dat zij zelfs door geen hoog of laag geplaatst ambtenaar van het Bestuur of Inlandsch hoofd zal weêrsproken worden en dat, kon men de vraag stellen aan de geheele inlandsche bevolking, het antwoord als uit één mond zou klinken: „in geene deele"!

Is dan de landrente te hoog opgevoerd, zoodat het draagvermogen is overschreden en de toestand is ingetreden, waarvan wij boven zeiden, dat hij tot verarming en wanhoop moet leiden?

Wij voor ons gelooven het niet; doch bij de vele gebreken, die het stelsel van heffing aankleven, het gemis van gegevens om na te gaan, waar en waardoor de klachten over te zwaren druk ontstaan, enz. zou ons gevoelen hieromtrent niet veel zwaarder wegen dan eene op zichzelf staande opinie, ware het niet, dat onze werkkring en veelvuldige bespreking met Europeesche en inlandsche ambtenaren en particulieren, ons de stellige overtuiging hadden gegeven, dat de bevolking *een ruim percentage meer opbrengt dan in de schatkist vloeit* en dat de oppervlakte van den bouwgrond waarschijnlijk ± 15% grooter is dan waarover de landrente is aangeslagen (1).

Of in eerstgenoemden vicieusen toestand verbetering te brengen zou zijn door bezoldiging der desahoofden, meer contrôle op die belasting-inners enz., is eene vraag welke wij ons niet bevoegd achten te beantwoorden. Omtrent de meerdere oppervlakte voegen wij hier nog bij, dat bijna positieve zekerheid verkregen is, door vergelijking der uitkomsten van de voormalige Kadastraal-Statistieke opneming, met de vroeger geldende cijfers en die, verkregen door andere proefmetingen.

Aangezien de oppervlakte echter slechts een der twee hoofdfactoren is, waardoor het bedrag der landrente moet worden gevonden, zoo kan het zeer wel voorkomen, dat door den anderen factor,—de netto opbrengst,—wegens het aannemen van te hooge cijfers voor de hoeveelheid product of voor de marktwaarde, het eindcijfer toch boven de draagkracht wordt opgevoerd. In dat

1) Als ambtenaar achten wij ons niet gerechtigd onze overtuiging, door in ons bezit zijnde bescheiden omtrent de hiergenoemde twee zaken nader te staven.

geval kan, zelfs al zouden de desahoofden niet te veel eischen, en al werd de belasting ook over de meerdere oppervlakte verdeeld, de heffing toch nog te drukkend zijn.

Wij nemen zelfs gaarne aan, dat deze toestand bij de actueele padieprijzen bestaat en dus tijdelijke verlaging van het belasting-percentage wenschelijk, misschien noodzakelijk is; doch blijven er bij, dat in het algemeen de voornaamste bron van ontevedenheid stellig gelegen is in den ongelijken aanslag.

Deze kanker voor elke directe belasting bestaat hier tusschen residentie en residentie, afdeeling en afdeeling, desa en desa en eindelijk tusschen belastingschuldige en belastingschuldige.

Hij wordt gevoeld door allen, en ieder, die daarbij aan de ongunstige zijde staat, is per se ontevreden, al dwingt zijne positie hem tot zwijgen en doet zijne gedweeheid hem al morrende zwoegen om den te zwaren last bijeen te brengen.

Wij willen thans in korte trekken ons gevoelen zeggen:

1e. Omtrent de oorzaken der gebreken, die de vroegere en tegenwoordige landrente-regelingen, of liever het ongeregelde stelsel van landrente-heffing, aankleven;

2e. Aangaande de pogingen, die in het werk gesteld zijn om eene goede oplossing voor deze aangelegenheid te vinden, en

3e. Over de middelen, die onzes inziens moeten worden aangewend om tot een deugdelijke en permanente oplossing dezer voor volk en Staat zoo gewichtige kwestie te geraken.

De hoofdoorzaak, dat men nooit tot eene rationeele oplossing der landrentekwestie is kunnen geraken, is gelegen in het verkeerde beginsel, waarvan men uitging, n. l.: *van aan de landrente eene geheel andere beteekenis toe te kennen dan die van zuivere grondbelasting.* Bij de vaststelling van het te heffen bedrag heeft men steeds allerlei zaken als factoren willen invoeren, welke haar geheel vreemd zijn.

Men heeft in de landrente willen begrijpen de bronnen van inkomsten, welke de grond zelf volstrekt niet oplevert, maar die de vruchten zijn van nijverheid, bezit, toevallige gelegenheid tot het verdienen van geld door lichamelijken arbeid, aanwezigheid van gouvernements cultures, enz. enz.

Van alle hoofdambtenaren, die ooit zijn geroepen geweest hunne meening in zake de landrente uit te spreken, is niemand met minder reserve voor dit beginsel uitgekomen dan de hoofdinspecteur der cultures Dr. SOLLEWIJN GELPKE.

Op blz. 39 toch der inleiding op zijn „Ontwerp van eene landrente-ordonnantie'', zegt hij:

„Dadelijk reeds wordt gewezen op de cardinale afwijking, die de landrente „van eene grondbelasting heeft, omdat zij in de eerste plaats niet geheven „wordt van den grondeigenaar, en in de tweede plaats, omdat zij is een be-

„lasting van grond en daaraan verbonden nijverheid samen, en zulks om te „doen zien, dat de landrente, al wordt zij gefatsoeneerd naar het *uiterlijk* „eener grondbelasting, daarmeê nog niet in haar natuur overeenkomt."

Elders zêgt Dr. GELPKE, dat „sawahs die geheel en die, welke gedeeltelijk „van levend water voorzien zijn, niet goed van elkaâr te onderscheiden zijn, „en dus gelijk belast moeten worden" en voegt er dan bij: „Zulk eene be- „lasting zou door hare gelijkmatigheid voor goede en slechte gronden onbillijk „wezen, indien niet bepaaldelijk in het oog werd gehouden, dat zij ingevolge „de natuur der landrente, zoowel rust op den grond als op de daaraan ver- „bonden gelegenheid om tweede gewassen te planten of *eenig nevenbedrijf uit* „*te oefenen*, welke gelegenheid soms meer is bij slechte dan bij de goede „gronden."

Dat deze zaken voor elk district, elke gemeente en zelfs dikwijls voor de verschillende individuën zeer van elkaâr afwijken, en dus voor generali- satie bij de bepaling van het belastingcijfer uit de opbrengst van den grond, teneenemale ongeschikt zijn, valt dadelijk in het oog. Dat zij verder onbe- stendig zijn en niet als gronden kunnen dienen, waar dat cijfer voor eene reeks van jaren moet worden vastgesteld, is niet minder duidelijk.

In plaats van bij te dragen tot de kennis der belastbare opbrengst, dat is van het draagvermogen van b. v. eene cultuursoort binnen een desa-gebied, of van een blok of grondstuk, kunnen al die vreemde bijmengsels alleen strekken om een groot volume, dat is hier een hoog cijfer, te verkrijgen, maar dit meng- sel waaraan men ten onrechte den naam van landrente heeft gegeven, is daar- door van zoo onbestemde stof geworden en de brouwsels in de verschillende afdeelingen en districten verschillen zooveel van elkander, dat het onmogelijk wordt er de waarde van te bepalen of ze onderling te vergelijken.

Verder is de zaak steeds te veel als een diepzinnig probleem beschouwd, aan welks oplossing een brevet van buitengewone bekwaamheid verbonden was, en daardoor is men zich steeds gaan verdiepen in aller bijzaken van politieken en oeconomischen aard, waardoor men ten slotte tot de overtuiging kwam er geen practische oplossing aan te kunnen geven of tot voorstellen die weinig uitvoerbaar waren.

Eindelijk hebben de commissiën en inspecteurs, blijkens hunne rapporten, meestal wel gevoeld waar de schoen wrong, maar hebben in hunne voorstel- len de middelen niet aangedurfd, die alleen tot een rationeele oplossing konden leiden of, waar zij er op durfden wijzen, schrikten zij, die er in te beslissen hadden, voor de aanwending dier middelen terug, zooals wij later te gelegener plaatse breeder zullen aantoonen.

Slechts in één stelsel zou o. i. de bovenbedoelde vermenging van alle bron- nen van inkomsten, en het in eens belasten daarvan, passen; n. l. in dat, waarbij vooropstaat om, middels die belasting, van den inlander alles te halen wat hij niet direct tot zijn levensonderhoud behoeft. Maar dan is het, wil

men billijk zijn, ook noodig, dat men met elks inkomsten en elks behoeften bekend zij.

Dit laatste is alleen denkbaar in de desa zelve en de bepaling daarvan zou dus aan het desabestuur moeten worden overgelaten, terwijl de begrooting van het bedrag dat eene desa wel zal kunnen missen, zonder bepaald te verarmen, dan jaarlijks door de ambtenaren van het Binnenlandsch en Inlandsch Bestuur, in overleg met het Desabestuur, naar de actueele omstandigheden, moest worden vastgesteld.

Maar bij de toepassing van dit stelsel kan er geen sprake meer zijn van grondbelasting of landrente in de ware betekenis.

Het zou met eenige verbetering terugvoeren tot den tijd der Oost-Indische Compagnie, wier stelsel, als handelslichaam, het in de eerste plaats was en uit den aard der zaak zijn moest, om te halen wat er te halen viel, zonder er veel op te letten, waar het van daan kwam of wie er onder leed.

Deze tweeslachtige instelling, waarbij overheersching middel, het behalen van voordeelen doel was, had echter niet dezelfde verplichtingen en vooral niet dezelfde belangen als het Bestuur eener kolonie, dat in de eerste plaats de belangen der onderdanen en het algemeen welzijn moet beoogen en welks politiek belang medebrengt om vertrouwen en tevredenheid te stichten en te onderhouden.

Ofschoon uit het voorafgaande genoegzaam blijkt, dat dit stelsel onze sympathie in de verste verte niet geniet, zoo is het onzes inziens toch het eenig rationeele, wanneer men de koninklijke weg van eene zuivere grondbelasting, naast partieele belastingen niet op wil en wij willen er bijvoegen, dat het onder beter klinkenden naam en minder stelselmatige uitvoering, dan ook vrij wel het thans vigeerende stelsel is.

Wil men dat stelsel echter behouden en zooveel mogelijk verbeteren, dan dient er eene eenvoudige organisatie gemaakt, waarbij de vaststelling van het bedrag volgens het hiervoor aangegeven beginsel wordt voorgeschreven.

Moesten wij hiervoor eene ordonnantie ontwerpen, dan zou zij al zeer eenvoudig zijn, en ongeveer luiden als volgt:

ARTIKEL 1.

Van de inlandsche bevolking, voor zoover zij zich met het landbouwbedrijf bezig houdt, wordt onder den naam van landrente eene enkele belasting geheven.

ART 2.

Door de Hoofden van Gewestelijk Bestuur of de door hen daarvoor aangewezen ambtenaren, wordt in overleg met de Inlandsche hoofden, voor elke Desa jaarlijks het bedrag der op te brengen landrente vastgesteld.

ART. 3.

Bij deze vaststelling wordt zoo goed mogelijk zorg gedragen, dat van alle

inkomsten door de landbouwende bevolking, uit welken hoofde dan ook, verkregen, genoeg over wordt gelaten om op hare eenvoudige wijze te leven.

ART. 4.

Door het desa-bestuur wordt de individuëele aanslag gedaan, in verhouding van elks inkomsten en zoodanig, dat de som der onderdeelen het voor de geheele desa vastgestelde bedrag uitmaakt.

ART. 5.

Elk aangeslagene kan zijne bezwaren tegen den individuëelen aanslag bij den controleur; elke desa de hare tegen algemeenen aanslag bij een daarvoor aangesteld inspecteur inbrengen. De controleur beslist daarin, na het desa-bestuur, de Inspecteur na den Resident gehoord te hebben.

ART. 6. enz. bepalen de wijze van inning, storting enz.

Door al wat men meer wil bepalen zouden alleen banden gelegd worden, die verhinderen, hier het systeem van schipperen en admodieeren toetepassen, waarop dit geheele stelsel bij slot van rekening toch voor een groot deel feitelijk gebaseerd is.

Dat deze jaarlijksche vaststelling van belastingcijfers voor desas en individuen een reuzenwerk zou zijn, behoeft geen betoog, evenmin als het noodig is, de noodzakelijkheid van die jaarlijksche vaststelling zelve aan te toonen.

Het spreekt verder vanzelf, dat men, om op deze wijze billijk te kunnen aanslaan, bekend moet zijn met den geheelen oeconomischen toestand van elke desa en de wijzigingen, die zich daarin jaarlijks voordoen.

Dat die kennis tot nu toe zeer gebrekkig was, en dat de aanslag niet conscientieus in den geest van bovenstaande artikelen, maar voor een gedeelte volgens globale raming, voor een ander gedeelte volgens de opgaven der belastingschuldigen en ten slotte zoo wat bij loven en bieden plaats had, is meer dan eens bewezen.

De inleiding op het „Ontwerp eener landrente-ordonnantie" van den Hoofd-inspecteur der cultures Dr. J. H. F. SOLLEWIJN GELPKE bevat van het daareven beweerde tal van voorbeelden.

Zoo zegt volgens die inleiding, de „Toelichting op het „1e ontwerp der ordonnantie van 1872", dat de gebreken die de regeling van 1819 aankleefden talrijk waren evenals de misbruiken, waartoe daar aanleiding werd gegeven. „Dit werd toegeschreven aan het niet-stellen van vaste regels. De schatting „bij admodiatie, ras ontaard in een stelsel van loven en bieden,—de ongecon-„troleerde omslag over de gemeenten, waartoe de belastingschuldigen behooren, „— de heffing naar telkens veranderde inzichten, het telken jare afwisselen „der op het product drukkende belasting, — het ontbreken eener bepaling, „die het gouvernements aandeel regelt, dat alles had een toestand in het leven

„geroepen van onzekerheid, ongelijkheid, wanorde en misbruiken, die inder-„daad chaotisch mag heeten."

„De ouderen", — zoo gaat de heer GELPKE voort, — die een aanslag der „landrente vóór 1872 mêe hebben gehouden, zullen zich herinneren, hoe het „daarbij toeging, met het loven der Europeesche ambtenaren en het bieden „der desahoofden; hoe dikwijls de eersten moesten toegeven en voor niet te „controleeren redenen der laatsten wijken, vooral als de hoofden een beroep „op den regent, of meer gewoon op den wedono deden, terwijl later uitkwam, „dat regent of wedono geld geleend, of cadeaux ontvangen hadden van de „desahoofden, of dat hunne inwoners er pantjendiensten kwamen verrichten. „Indien zulke omstandigheden, op groote schaal voorkomende, en met een „stelsel van te halen wat men kon, reeds voldoende zijn om een verklaring „te geven van den ongelijken druk die er door de jaren heen moest ontstaan „wordt die nog duidelijker door de afzonderlijke stelsels van heffing, welke „er in de verschillende residenties op na werden gehouden, bijv. in Bantam, „een heffing van 1/5 van het 1e en 2e gewas, waarbij het laatste geacht „werd *f* 60 op te brengen, — in Krawang, Cheribon, Semarang 1/5 na aftrek „van het snijloon, — in Tegal 1/5 tot 1/15, en een belasting der gewassen „naar de soort, — in Pekalongan de helft, met fictieve prijzen van de padie,— „in Japara en Rembang 1/2, 2/5 of 1/3 van de waarde."

De landrente-ordonnatie van 1872 besprekende, zegt Dr. GELPKE:

„Geen woorden zijn te sterk gevonden om die regeling af te keuren, en „in tal van regeeringstukken is zij een *failure* genoemd. Transigeerende met „de prijzen, evenals met de opbrengsten, mochten zelfs de gevolgen van goed „bepaalde meerdere uitgestrektheid niet in rekening worden gebracht."

In hoever onder zulke omstandigheden, die op dit oogenblik nog weinig gewijzigd zijn en waarin men o. i. zonder een algemeene deugdelijke meting en schatting der gronden nimmer eene radicale wijziging zal kunnen brengen, de tegenwoordige wijze van landrente-heffing den toets met de in hoofde dezes ontwikkelde beginselen kan doorstaan, laten wij gaarne aan het oordeel van den lezer over.

Ofschoon door het landrente-onderzoek, dat onder leiding van den Hoofd-inspecteur der cultures Dr. J. H. F. SOLLEWIJN GELPKE over geheel Java en Madura heeft plaats gehad, tal van gegevens zijn verkregen, is, zooals uit het volgende kan blijken, ook na den arbeid van dien hoofdambtenaar, van afdoende verbetering geen sprake.

Immers onder zijne leiding heeft desa's- en kringsgewijze een uitgebreid onderzoek plaats gehad naar den oeconomischen toestand. De uitkomsten daarvan zijn verzameld in schema's voor het eindresumé van het landrente-onderzoek, welke in het archief van elk Residentiebureau bewaard worden, en daarin zal men waarschijnlijk de noodige gegevens aantreffen, om het draagvermogen voor elke dessa te kunnen bepalen.

Over de waarde dezer bronnen kunnen wij alleen een oordeel vellen, voor zoover betreft de uitgestrektheden en, waarom dit aller-ongunstigst moet zijn, zal bij behandeling van het volgende punt blijken.

Hiermede vermeenen wij voldoende te hebben aangetoond, dat de landrenteheffing, van het begin tot nu toe, volgens verkeerde beginselen en dan nog op de meest gebrekkige wijze heeft plaats gehad; dat men niet weet welk aandeel van de belastbare opbrengst geeischt wordt, en dus niet kan beoordeelen of het draagvermogen overschreden wordt of niet; dat er geen overeenstemming bestaat tusschen het percentage, dat in verschillende onderdeelen geheven wordt en men niet gewaarborgd is tegen willekeur, verkeerde opvattingen der ambtenaren enz, zoodat zij in hare uitvoering veel met Chineesch of Egyptisch belastingheffen overeenkomt.

Verder hebben wij getracht den weg aan te toonen, die bij het behoud der beginselen van vroeger die ook thans noch gelden, gevolgd moet worden, om althans zoo na mogelijk gelijkmatig en billijk te kunnen heffen.

Thans willen wij ons tweede punt ter hand nemen en nagaan welke pogingen in het werk gesteld zijn, om tot eene betere oplossing der landrentekwestie te geraken en in hoever men daarin geslaagd is.

Het is onze bedoeling niet, om de rapporten te ontleden door verschillende commissies en inspecteurs over ons onderwerp uitgebracht, noch ook om eene critiek te leveren op de ordonnantiën, besluiten en circulaires, door de Regeering daarover uitgevaardigd.

Hierdoor zouden wij het terrein betreden van onvruchtbare polemiek, over zeer uiteenloopende theorieën, beschouwingen, opvattingen en raadgevingen, die in al die jaren noch bij het publiek noch bij de Regeering eene vaste overtuiging hebben kunnen vestigen of een gezond stelsel hebben kunnen ontwikkelen.

De Regeering kon natuurlijk uit den aard der zaak in deze niet werkeloos blijven, en moest voorschriften geven en toelichten, waaraan men even natuurlijk ordonnantiën en circulaires te danken had, die bij de bestaande verwarring van begrippen over de grondslagen, waarop ze moesten berusten en bij gebrek aan een goede basis voor de berekeningen van den aanslag, die het einddoel was, een doode letter moesten blijven.

De wetgever kon ze onmogelijk handhaven, de uitvoerder ze onmogelijk in toepassing brengen.

Zulke dingen zijn door hunne levenlooze geboorte sterker veroordeeld, dan het krachtigste betoog het zou kunnen doen.

Bovendien, met redeneeringen en beschouwingen en het geven van voorschriften op papier, zonder de middelen te verstekken, die voor de uitvoering onmisbaar zijn, valt in deze niets uit te richten.

Waar wij ons dus ten taak stelden om na te gaan welke pogingen aangewend zijn om tot eene deugdelijke oplossing der landrente-regeling te

geraken, hadden wij meer op het oog, wat gedaan is om de noodige gegevens te verkrijgen, zonder welke eene goede oplossing van dit vraagstuk een utopie zal blijven.

De onmisbaarheid dezer gegevens, waaronder verstaan moeten worden de kennis van de uitgestrektheden der bouwvelden en van hun opbrengend vermogen, is bij alle ons bekende onderzoekingen, (ingesteld om tot eene betere en definitieve regeling der landrente te geraken), in het licht getreden; in bijna alle rapporten is er op gewezen en reeds in 1818 werd door de Commissarissen Gen[l]. bevolen om „zoo spoedig mogelijk een begin te maken met „de opname, waardeering en meting der bouwvelden."

De kosten en tijd, tot het verkrijgen dier gegevens vereischt, zijn echter de *bête noire* geweest, waarvoor men steeds is teruggedeinsd.

In plaats van haar flink bij de horens te pakken en uit den weg te ruimen, heeft men beproefd om langs allerlei zijwegen en kronkelpaden het doel te bereiken; doch in plaats van naar zuiver terrein, voerden zij tot een doolhof, waarin men onophoudelijk ronddwaalde, alles aangreep om op het goede pad te geraken, doch telkens wêer belandde op het punt, waarvan men oorspronkelijk is uitgegaan.

Zoo staat men thans na 70 jaren dan ook nog vrijwel op het zelfde standpunt als toen in 1818 het bovengenoemd bevel tot opmeting en waardeering der velden gegeven werd.

Omstreeks 1865 schijnt de overtuiging van de onmisbaarheid der besproken gegevens de overhand gekregen te hebben boven den schroom voor de uitgaven en den langen duur, die de verzameling daarvan vereischten.

Althans de Kadastraal-Statistieke opneming werd in het leven geroepen en daarmede de eerste ernstige stap in de goede richting gedaan. Met kracht werd, onder voordurende uitbreiding van personeel, de opmeting begonnen en doorgezet, zoodat men in 1876 reeds in 7 residentiën geheel en in twee ongeveer half gereed was; terwijl bereids ook met de bijhouding was begonnen.

Jammer, dat destijds geen rekening is gehouden met den stelregel, dat men eene zaak geleerd moet hebben om haar behoorlijk te kunnen uitvoeren. Wat zou door het huldigen dezer onomstootbare waarheid veel goeds en groots zijn tot stand gebracht, waar men thans nêerziet op broddelwerk. Wat zou er noodeloos geharrewar, dat tot niets heeft geleid, omgezet zijn in daden en in vruchtbaren arbeid.

Aan het dilettantisme, hier meer juist aangeduid als bemoeienis van onbevoegden met allerlei zaken van specialen en technischen aard, waarbij wellicht niet altijd te goeder trouw onkunde, maar wellicht nog meer het streven om kwasi-geleerdheid of kennis te exploiteeren tot zelfverheffing, voorop stond, is, naar het ons wil voorkomen, menige nuttige zaak opgeofferd, die in bevoegde handen, ten zegen van het algemeen welzijn en tot eer van het Bestuur, zou zijn tot stand gebracht.

Wij verwijzen hier, om in de onmiddellijke omgeving van ons onderwerp te blijven, alleen naar twee zaken, n.l. naar de op zijn minst genomen vreemde wijze, waarop der tegenwoordige herziening der verponding wordt uitgevoerd, waarop o. a. uitvoerig is gewezen in twee artikelen in het Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw deel XXXV 107 en 553 en, naar de volgende geschiedenis der Kadastraal-Statistieke opneming, welke echter niet meer dan voorbeelden zijn, uit vele anderen.

In plaats van ten minste voor het technisch gedeelte, regeling en leiding van dit zoo dringend noodzakelijke werk van zoo grooten omvang en zoo wijde strekking toe te vertrouwen aan een specialiteit in het vak van geodesie en landmeetkunde met eene carrière achter zich, die waarborgen voor bekwaamheid en geschiktheid opleverde, heeft men het opgedragen aan menschen met deze wetenschap en hare praktijk ten eenenmale onbekend. Ook de uitvoering werd aan onbekwame en ongeoefende handen toevertrouwd en van stelselmatige vorming van Europeesch of Inlandsch persooneel was geen sprake.

In minder dan geen tijd waren een paar honderd mantris, die het vroeger nooit gedaan hadden, aan het meten, onder leiding van lieden, die van het meten, zooals zulks voor uitgebreide terreinen gedétailleerd behoord te geschieden, niet het minste verstand hadden.

Geene ernstige overwegingen omtrent de gronslagen, waarop het werk gebaseerd zou zijn, hebben plaats gehad; geene deugdelijke, zelfs geene volledige voorschriften voor de uitvoering zijn gegeven.

Geene studie is gemaakt van hetgeen op dit gebied in Europa reeds was verricht, ten einde voordeel te kunnen hebben van de ondervinding dáár opgedaan en de bezwaren en moeielijkheden te kunnen vermijden, die men daar na groote onkosten had leeren kennen en ontgaan.

Onbezonnen en met eene zeer vage voorstelling van wat men wilde en hoe het gedaan moest worden, is men er maar op ingegaan en er heeft zich daaruit, na lang tasten en voelen, eene werkwijze ontwikkeld, die niet hooger stond dan de eerste proeven, vóór meer dan 80 jaren in Frankrijk genomen, doch in dien tijd ook reeds weder als onvoldoende aan kant gezet.

Geen wonder dus, dat het meet- en kaartwerk van de voormalige Kadastraal-Statiestieke opneming zoo slecht is, dat het thans, na een bestaan van 10 tot 20 jaren, reeds zeer moeielijk moet worden om het zoodanig bij te houden, dat het voldoende juist de uitgestrektheden voor de landrente benoodigd blijft opleveren, en de tijd zelfs niet zeer ver meer af is, waarin het aan dien eenigen eisch niet meer zal kunnen voldoen.

Stelselmatige of regelmatige waardeering der bouwvelden naar eene voorgeschreven methode, heeft middels de Kadastraal-Statistieke opneming niet plaats gehad.

F. Verstijnen.

(Wordt vervolgd.)

Berichten.

Bij K. B. van 15 April 1890 N°. 35 is de heer F. H. van Leeuwen, commies aan het departement van financiën, benoemd tot bewaarder van de hypotheken en het kadaster te Winschoten.

Bij K. B. van 9 Mei 1890 N°. 37 is benoemd tot controleur van de directe belastingen en het kadaster te Maastricht W. H. Houwing, thans te Eindhoven; tot id. te Middelburg J. A. O. H. G. Mijkamp, adjunct-controleur aldaar; tot id. te Eindhoven G. J. W. Rosenkranz, adjunct-controleur te 's Gravenhage.

Met 1 Aug. e. k. worden de navolgende landmeters van het kadaster verplaatst: J. J. Kuipers, velddienst te Heerenveen naar Alkmaar; J. Rietsema, velddienst te Assen naar Heerenveen; en D. J. van Gelder werkzaam bij eene hermeting te Leeuwarden, naar Assen.

VERKRIJGING VAN ONROERENDE ZAKEN;

beginselen van het Negatieve-, het Torrens- en het Grondboekstelsel.

IV. HERVORMING VAN ONS STELSEL.

Volgens het Oud-Hollandsch recht werd een onroerend goed verkregen door gerechtelijke *vestiging;* zij had de kracht, zakelijk recht te doen ontstaan. [1]) Wel verminderde de kracht der vestiging, toen tengevolge der receptie van het Romeinsche recht de leer werd gehuldigd, dat de nieuwe eigenaar alleen die rechten verkrijgt, welke de vervreemder op het goed heeft, wel trad ten behoeve van het toenemend verkeer de inschrijving in stads-, gerichts- en erveboeken meer op den voorgrond, doch de vestiging hield stand tot aan de Fransche overheersching. Het wetboek Lodewijk Napoleon sloot zich in deze leer nauw aan het oude recht aan.

De regeling volgens het Fransche wetboek (Code Napoléon) dat in ons land tot 1838 heeft gegolden, vond algemeene afkeuring. [2]) Daar het zakelijk recht door overeenkomst werd verkregen, had de overschrijving, op eenige uitzonderingen na, slechts een administratief karakter. Wettelijke, algemeene hypotheken ten behoeve van vrouwen, minderjarigen, den Staat enz. werkten zonder inschrijving, ook tegen derden.

Voorziening in de gebreken van dit deel onzer burgerlijke wetgeving werd van 1814 tot heden bij tusschenpoozen aan de orde gesteld. Het is een opmerkelijk verschijnsel, dat men daarbij steeds heeft gemeend, alle onzekerheid te kunnen wegnemen door eene hervorming der boekhouding.

---

[1]) Pols, blz. 69.
[2]) Id. 〃 39 v.v.

Namens de Commissie, van regeeringswege met het ontwerpen van een nieuw hypotheekstelsel belast, sprak de heer Crombrugghe in de zitting der 2e kamer van 1 Maart 1825: „il y aura pour chaque ville et commune un régistre unique, dans lequel seront inscrits à la gauche les immeubles, et à la droite, en regard de chaque immeuble, les mutations de propriété, les autres droits réels acquis sur l'immeuble, et les inscriptions hypothécaires, dont il sera grevé. Ainsi toute personne, en inspectant le régistre, connaîtra aussitôt le propriétaire de l'immeuble, qui fait l'objet de ses recherches, les droits réels et les charges hypothécaires, dont cet immeuble est affecté. On suivra, comme autrefois, le bien au lieu de la personne, comme dans le système français. *La fraude et l'erreur seront impossibles pour l'homme tant soit peu attentif, et notre système*, entièrement fondé sur la réalité et organisé par une loi ultérieure d'exécution, *atteindra de très-près la perfection, que l'on peut espérer de cette matière*". [1])

Algemeen werden deze hooggespannen verwachtingen gedeeld. „Vraagt men, welk stelsel den wetgever voor oogen zweefde, dan schijnt men op het duitsche stelsel te moeten wijzen: „„Volstrekt geene hypotheek of eigendomsovergang werkt zonder inschrijving"" dit was volgens de regeering het hoofdbeginsel van ons stelsel [2]); en wel zoodanig, dat uit de registers ten volle blijkt, wie eigenaar is, en wie eenig zakelijk recht op dat goed heeft; dat alzoo de ingeschrevene eigenaar is of althans tegenover derden als eigenaar beschouwd moet worden. Hiermede schijnt de kamer zich vereenigd te hebben, althans vele leden spraken in dien zin en nergens blijkt, dat één van hen een ander gevoelen aangaande den zin van het voorgedragene had" [3]) (Pols blz. 73, 74).

Het door Crombrugghe bedoelde fameuze „régistre unique", ten slotte niet gemeentesgewijs doch arrondissementsgewijs aangelegd onder den naam van algemeen register, [4]) heeft, zooals bekend is, slechts teleurstellingen opgeleverd.

---

[1]) Voorduin IV, blz. 581. Wolterbeek blz. 86.

[2]) Voorduin I, blz. 217; IV, 432, 542.

[3]) Voorduin III, 465; IV, 469, 480, 481, 486, 582, 586, 540.

[4]) „Elk perceel heeft niet minder dan 21 kolommen achter zich, zoodat

Zooals in het eerste hoofdstuk is uiteengezet wordt de beteekenis, deels zelfs de inrichting, der boekhouding bepaald door de beginselen van het burgerlijk recht, die haar beheerschen. Velen bleven niettemin herstel van alle kwalen verwachten van eene andere en meer rationeele inrichting der boekhouding. Een heftige strijd brak daarover los in den boezem der Staatscommissie, in 1867 ingesteld. Sommigen wilden eene nieuwe boekhouding invoeren, aan het departement van Financiën ontworpen (Zie Verslag der Commissie blz. 291 à 331); anderen ijverden voor de bijhouding van het algemeen register, reeds sinds de invoering in 1838 aan bijna alle bewaringen nagelaten. Aan beide zijden werd het publiek belang voor rechtszekerheid van grondeigendom en voor grondcrediet als bondgenoot in den strijd opgeroepen. Toch was het er niet of slechts in geringe mate bij betrokken.

Eene gerieflijke boekhouding is meer een administratief- dan een publiek belang. De wijze, waarop de boekhouding is ingericht, kan het den ambtenaar meer of minder gemakkelijk maken, gevraagde inlichtingen te verstrekken; deze blijven er ten slotte dezelfde om. De dikwerf uitgesproken wensch, dat de belanghebbende een zelfstandig onderzoek moet kunnen instellen en met een oogopslag kunnen nagaan, wat de rechtstoestand is van een onroerend goed, zal wel altijd eene ijdele blijken. Ons stelsel leidt steeds tot verwikkelde toestanden. De grondslag der boekhouding, het perceel, de onbepaalde, veranderlijke éénheid van ons fiskaal kadaster, is aan voortdurende vernommering onderhevig, grootendeels zonder dat wijziging van zakelijk recht daarmee gepaard gaat.[1] Bovendien, de registers van over- en inschrijving, met hun voor velen moeielijk verstaanbaren (notariëelen) stijl, soms in half onleesbaar schrift, blijven de hoofdregisters, welke voor elk meer dan oppervlakkig onderzoek moeten geraadpleegd worden. Daarom zal steeds het nazoeken ten hypotheekkantore door het publiek worden overgelaten

---

men er terecht van zeggen kan, dat het een groot heer is met een talrijk gevolg en geweldig veel bagage" (Colenbrander blz. 88).

[1] „Deskundigen verzekeren, dat men veilig mag aannemen, dat voor negen tiende de splitsing en vernummering in het belang der heffing van de grondbelasting plaats heeft" (Wolterbeek blz. 58).

aan de ambtenaren en klerken. Zelfs een notaris waagt zich zelden aan een zelfstandig onderzoek.

De hopelooze verwarring in de boekhouding was intusschen de naaste aanleiding voor pogingen tot hervorming, waarvan de resultaten zijn neergelegd in de wetsontwerpen van 1860, 1870, 1875 en in de wet van 5 Juni 1878. De twee eerstgenoemde trachtten echter tevens tegemoet te komen aan bezwaren, buiten de inrichting der registers gelegen, en waarop reeds kort na de invoering van ons burgerlijk wetboek was gewezen. [1]) In hoofdzaken komen die beide ontwerpen [2]) met elkander overeen; de voorstellen der Staatscommissie zijn het belangrijkst vooral wegens de uitvoerige toelichting.

Slechts één lid dier commissie, de heer Bruno Tideman [3]), notaris te Amsterdam, deed zich kennen als voorstander van een grondboekstelsel. Hij werd overstemd, niet overtuigd. Het blijkt nergens dat de commissie de principiëele vraag, of het negatieve stelsel behoorde verlaten te worden, aan een dieper onderzoek heeft onderworpen.

Ten einde de beteekenis van den arbeid der Staatscommissie in 't licht te stellen, zal ik van den rijken inhoud van het verslag de hoofdzaken aanstippen en er eenige beschouwingen aan vastknoopen.

Ten einde de goede werking van het negatieve stelsel te bevorderen,

---

[1]) Men zie: „Over het groote gevaar om geld onder hypotheek te plaatsen of vaste goederen te koopen in Nederland, of betoog van de dringende behoefte aan eene nadere wet betrekkelijk het hypotheekwezen, door een ambtenaar bij het vak der hypotheekbewaring," 's Gravenhage 1842. De schrijver (Jhr. Mr. J. J. de Rovère van Breugel, zie Bachiene blz. 70), noemt als bron, waaruit hij heeft geput, een gelijknamig Fransch werkje: „Du danger de prêter sur hypothèque et d'acquérir des immeubles", vermoedelijk van Decourdemanche. (Zie Gide, p. 28).

[2]) Het ontwerp van 1860 met memorie van toelichting is afgedrukt aan het slot van het Verslag der Staatscommissie.

[3]) Proeve van eene herziening der wetgeving op de overdracht en den eigendomsovergang van onroerende zaken, met de invoering van een grondboek, Amsterdam 1871.

Toelichting der wijzigingen gebracht in de proeve enz.

Open brief aan de wetgevende magt in Nederland bij de invoering van een wetboek in Pruisen, Amsterdam 1872.

trachtte de commissie de openbaarheid uittebreiden door in het algemeen rechtsgevolgen tegenover derden te ontzeggen aan alle niet openbaargemaakte akten onder de levenden of vonnissen, die wijziging in het zakelijk recht tengevolge hadden. Onder die bedreiging zou over- of inschrijving, vermelding of aanteekening in de registers ten hypotheekkantore — of wel de wijze waarop een en ander moet plaats hebben — worden voorgeschreven van huwelijksvoorwaarden, scheiding van goederen tusschen echtgenooten, boedelscheiding, de ontbindende voorwaarde (B. W. art 1301), het beding van wederinkoop (art. 1555) het recht van terugkeering (art. 1710) de herroeping der schenking (art. 1726) sommige huurcontracten enz. De kadastrale aanduiding in al die stukken zou moeten geschieden door vermelding van gemeente, sectie en nommer van elk perceel.

Deze aanvullingen der leemten in onze wetgeving, waarop reeds langen tijd van vele zijden was aangedrongen, vonden natuurlijk algemeene instemming. Dit kan echter geenszins worden betuigd van de overige en meer ingrijpende voorstellen.

Bij elken stap, dien men verder wil gaan in de richting der ontwikkeling van het negatieve stelsel, stuit men op bezwaren, op zich zelf wel niet onoverkomelijk, doch die bij het geringe of zelfs twijfelachtige voordeel van zulk een stap wel degelijk gewicht in de schaal leggen.

Zoo zou de authentieke vorm voor alle over- of inteschrijven akten waarborgen geven, behalve voor de rechtsgeldigheid van den vorm, voor de identiteit en bekwaamheid van partijen.

De notariëele akte levert volledig bewijs op, dat de daarin vervatte verklaringen voor den notaris zijn afgelegd. Maar of die verklaringen en beweringen *waar* zijn, of partijen tot de aangegane rechtshandeling *bevoegd* waren, het voornaamste alzoo, blijft onbeslist.

Velen betwijfelen daarom, of de voordeelen van den verplichten authentieken aktenvorm boven den onderhandschen opwegen tegen de nadeelen, gelegen in de beperking der vrijheid van de burgers en in de onvermijdelijk hoogere kosten, die vooral bij kleine of ingewikkelde boedels soms ondragelijk zouden worden. De staatscommissie trachtte hieraan eenigermate tegemoet te komen door — in afwijking van het ontwerp van 1860 — onderhandsche volmachten [1])

---

[1]) Colenbrander blz. 18 berekent, dat ééne onderhandsche volmacht voor

toetelaten, mits behoorlijk gelegaliseerd. Ook stelde zij in haar ontwerp-wet op het notarisambt waarborgen voor tegen misbruik van het aan de notarissen te verleenen monopolie.

De voorgestelde uitbreiding van het aantal authentiek te verlijden akten zou aannemelijker worden, indien naast eene beperking der nadeelen eene vermeerdering der voordeelen stond.

De vertrouwbaarheid der hypothecaire boekhouding hangt hoofdzakelijk af van de juistheid der aangeboden akten. Het is bekend, dat de meeste fouten in de boekhouding voortspruiten uit onjuiste of onvolledige vermelding der kadastrale kenmerken van de perceelen in de akten (vooral in de onderhandsche). De notaris is verplicht, die vermelding te doen op eigen verantwoordelijkheid en zonder zich op de verklaringen van partijen te kunnen beroepen. (Arrest Hooge Raad 23 Febr. 1844, Ned. Rechtspr. 16e deel § 81). Welnu, men legge hem buitendien de verplichting op, alle ontdekte, onjuiste of onvolledige aanduidingen in akten in zijn protocol berustende, bij ambtelijke verklaring te verbeteren. Werken belanghebbenden daaraan niet mede, dan geve de hypotheekbewaarder er hun kennis van [1]). Aan de administratie wordt op die wijze het middel in de hand gegeven, om de bron der veelvuldigste abuizen in de registers te stoppen.

Men zorge voorts, dat transacties ter grensregeling tusschen naburige eigenaars, betreffende kleine strookjes grond van geringe waarde, door bemiddeling van den ambtenaar, die de grens opmeet, wettelijk, met een minimum van kosten en zonder bijzondere formaliteiten (ten behoeve van minderjarigen enz.) kunnen tot stand komen. [2]).

Voorstanders van uitbreiding der authentieke akte gronden hun voorkeur minder op de wettelijke voordeelen, meer op de wetenschap, dat een diligent notaris, zonder wettelijke verplichting en aansprakelijkheid, onderzoek doet naar de bevoegdheid van hen, die hunne

---

8 personen f 3 à f 4 kost; wonen die personen op verschillende plaatsen, dan zullen 8 notarieele volmachten minstens f 40 kosten.

[1]) Men zie voor de nadere toelichting en voor de met Mr. C. E. Achterberg gevoerde gedachtenwisseling over dit voorstel: Tijdschr. v. Kad. en Landmeetk. I, blz. 21 à 24; II, blz. 40 à 44, 110 à 116. Weekblad v. Not. en Reg. Nos 716, 717, 721, 722.

[2]) Tijdschr. v. Kad. en Landm. III, blz. 48, 49.

onroerende goederen vervreemden of met hypotheek bezwaren, naar de juistheid hunner beweringen, naar de herkomst hunner rechten; dat hij zorgt voor behoorlijke legitimatie van vertegenwoordigende personen, dat hij met zijne kennis en ervaring de belangen zijner cliënten behartigt. Was hij nu tegenover zijne cliënten aansprakelijk, indien dergelijk onderzoek enz. hem uitdrukkelijk of stilzwijgend opgedragen, door hem niet verricht werd op de wijze als van een diligent notaris mag verwacht worden, [1]) dan was er wel geen volledige zekerheid, doch de voordeelen der notariëele akten zouden groot genoeg worden om ons over de bezwaren tegen de uitbreiding ervan te doen heenstappen. „Het geldt hier transactiën, waarbij niet alleen de handelende partijen belang hebben maar ook de volgende eigenaren van het voorwerp der transactie, de schuldeischers en verdere regthebbenden daarop, de publieke orde, de Staat zelf, voor wien onzekerheid en verwarring omtrent het recht van eigendom van onroerende zaken op den duur de meest bedenkelijke gevolgen kan na zich slepen." (Mem. v. Toel. b. h. wetsontwerp v. 1860).

De Staatscommissie stelde verder maatregelen voor tot meerdere zekerheid van hypothecaire inschrijvingen en tot bestrijding van de verwarring in de boekhouding.

De inschrijving is een accessoir recht, afhankelijk van de hoofdverbintenis. Het recht van hypotheek kan zonder doorhaling der inschrijving tenietgaan (B. W. art. 1253, 1710). Alsdan verliest de inschrijving hare kracht. Dit is evenwel bij latere geldleening voor den geldschieter niet voldoende; hij verlangt *het bewijs*, *in een getuigschrift van onbezwaardheid*, dat geen andere hypotheek op het goed drukt.

De doorhaling der inschrijving doet een hypotheek slechts tenietgaan, als zij geschiedt op toestemming van den bevoegde. [2])

Men vindt dus in de registers inschrijvingen die alle kracht missen, en doorgehaalde inschrijvingen, die rechtens nog bestaan.

---

[1]) Dus in den zin als uiteengezet wordt door Mr. M. W. F. Treub: Civiel-rechtelijke verantwoordelijkheid van den notaris, blz. 68 à 78.

[2]) Zelfs de ingeschreven schuldeischer is tot het geven van toestemming tot doorhaling onbevoegd, indien hij zijne hypothecaire schuldvordering in pand heeft gegeven. Voor de rechtsgeldigheid dezer pandgeving is aanteekening in de

Er is meer!

Wordt een gedeelte van een kadastraal perceel verkocht en daarop hypotheek genomen, dan rust rechtens de hypotheek alleen op het verkochte gedeelte. Dit gedeelte krijgt na ambtelijke opmeting een afzonderlijk kadasternommer ten name van den kooper; het overig deel eveneens een nommer, dat blijft ten name van den verkooper. De meeste hypotheekbewaarders weigeren nu van dit laatste nommer een getuigschrift van onbezwaardheid af te geven.

Een ander voorbeeld. Het hypotheekrecht, rustende op een klein perceel, is tenietgegaan zonder doorhaling der inschrijving. De hypotheekhouder is overleden; zijne erfgenamen zijn niet alle uittevinden of weigeren hunne medewerking tot doorhaling. Er wordt eene straat aangelegd, die het perceeltje doorsnijdt; de grenzen verdwijnen; de overblijvende stukjes ter weerszijden van de straat worden verkocht en vereenigd met de aangrenzende perceelen van de koopers. Die gronden worden als bouwterrein geëxploiteerd. Koop en verkoop van perceelsgedeelten, vernummeringen door vereeniging en splitsing van perceelen volgen elkander snel op. Eene wijk of voorstad verrijst. De inschrijving op dat éène perceel kan de geheele voorstad met eene fictieve inschrijving besmetten. De bewaarder geeft van geen enkel nieuw huis, kadastraal bekend geworden onder een afzonderlijk nieuw nommer, een getuigschrift van onbezwaardheid af, al blijkt ook uit de kadastrale hulpkaarten, dat het huis geen deel gemeen heeft met het bezwaarde moederperceel, dat het zelfs op honderden meters afstand daarvan is gelegen!

Dergelijke besmetting treft men in meerdere of mindere mate *overal* aan. De bewaarders — op enkele gunstige uitzonderingen na — kennen alleen hunne registers; wegens gebrek aan technische kennis raadplegen zij de kadastrale kaarten niet; zij schijnen uit te gaan van de veronderstelling, dat zij anders de verantwoordelijkheid

---

openbare registers geen vereischte (evenmin als voor cessie, B. W. art. 668). Het Bestuur der Registratie heeft de bewaarders aangeschreven, aan aanvragen tot aanteekening geen gevolg te geven (P. W. 1886, N°. 7888; brief van 29 Maart 1887, N°. 68). Zie polemiek hierover tusschen prof. Mr. J. P. Molster en E. van Steenbergen in het Weekbl. v. Not. en Reg., N°s 1057, 1059 en 1061.

voor de juistheid der vernommeringen bij het kadaster op zich nemen. De regeering schijnt zich niet de bevoegdheid toetekennen dergelijke enghartige opvattingen te fnuiken.

Het publiek is er de dupe van. [1])

Want, aangezien de eigenaar, in beide besproken gevallen, zijn recht niet, zelfs niet middellijk, van den schuldenaar afleidt en zijn grond rechtens niet bezwaard is, kan hij geene rechtsvordering tot doorhaling instellen en staat hij machteloos tegenover de willekeur van den bewaarder.

Vóór de aanvulling van art. 1240 B. W. (schriftelijke volmacht voor toestemming tot doorhaling) werd het kwaad door de notarissen met kwaad bestreden: zij lieten den eersten den besten in de doorhaling der reeds rechtens teniet gegane hypotheken toestemmen als „mondeling gemachtigde". De faam sprak zelfs van zekeren Haagschen notaris „dien de Regeering kent" [2]) die van zijne gerechtvaardigde minachting voor zulk een boekhouding deed blijken, door geregeld de toestemming tot doorhaling van zijnen arbeider interoepen.

Door zulke handelingen onmogelijk te maken zonder in onhoudbare toestanden te voorzien, dient men het publiek belang niet. De enkele aanvulling van art. 1240 B. W. acht ik daartoe geen verbetering.

Ter voorziening nu in al deze kwalen stelde de Staatscommissie voor:

1°. elke inschrijving houdt zonder vernieuwing slechts 10 jaren stand; bij vernieuwing blijft de rang behouden;

2°. de doorhaling doet de inschrijving tenietgaan; de bewaarder is verantwoordelijk voor doorhaling door onbevoegden; hij kan overlegging der noodige stukken vorderen, die de bevoegdheid des toestemmers bewijzen;

3°. bij gebruik van gedeeltelijke perceelnommers of andere onvol-

---

[1]) Ook wat de kosten betreft. Het is in het geldelijk belang van den bewaarder, geene hulpkaarten te raadplegen. Niet alleen omdat dientengevolge minder werk en minder tijd ten behoeve van belanghebbenden wordt besteed, maar ook, omdat anders in den regel een kleiner bedrag aan rechten kan worden geheven. De kosten zijn dus hooger van onvoldoende opgaven dan van voldoende! Het verschil is dikwijls enorm.

[2]) Verslag 1870 blz. 153.

doende kadastrale omschrijving in akten worden de rechtsgevolgen tegenover derden opgeschort tot de boeking eener akte of vonnis van aanvulling of verbetering.

Over deze onderwerpen is veel geschreven; de voor- en nadeelen der voorgestelde maatregelen werden breed uitgemeten.

Een afzonderlijk wetsontwerp, behandelende de eerste twee punten, werd als een schotel van den disch der Staatscommissie der Tweede Kamer in 1875 aangeboden, doch vond in de Afdeelingen geen gunstige ontvangst. Men vreesde, dat de terugkeer tot de tienjarige vernieuwing der inschrijving, onder den Code Napoléon hier te lande in gebruik, allicht zou leiden tot benadeeling van schuldeischers, indien zij nl. verzuimen, tijdig voor de vernieuwing te zorgen. Die vrees komt mij overdreven voor. Even als vroeger zou ook thans de praktijk wel middelen vinden, om dergelijke verzuimen te voorkomen.

Ernstiger zijn de bedenkingen ingebracht tegen de vernietigende kracht der doorhaling, vooral tegen de vermeerdering der verantwoordelijkheid, den bewaarder opteleggen.

Deze eerste stap in de richting van het positief stelsel was geen gelukkige. Het is in het algemeen veel gemakkelijker een geheel nieuw stelsel aantenemen, dan de elementen van stelsels, die op tegenstrijdige beginselen berusten, met elkander in verband te brengen. De meeste schrijvers waren van oordeel, dat de bewaarder aansprakelijk zou zijn voor elke doorhaling, zelfs dan, als de onbevoegdheid van den toestemmer hem, ook na het meest minutieuse onderzoek, niet *kon* blijken.[1]) De tekst der ontworpen wet (Verslag

[1]) Bijv. Mr. R. A. J. Colenbrander: Het legaliteitsbeginsel (Nieuwe Bijdr. Dl. XVIII st. 4) en Aanteekeningen (t. a. p. Dl. XXV); Gratama, Hervorming enz.; Mr. J. J. van Steenbergen: Nog een woord over het ontwerp van wet enz.

Volgens de opvattingen dezer schrijvers zou de bewaarder met zijne borgstelling en zijn vermogen aansprakelijk zijn voor elke doorhaling door een onbevoegde, onverschillig uit welke verborgen oorzaak de onbevoegdheid voortsproot. Daarom zou de bewaarder vrij zijn in het vorderen van bewijzen, die moeiijk of onmogelijk te leveren zijn, bijv.: dat iemand niet getrouwd is of geweest is, geen kinderen heeft of geen kinderen uit een vorig huwelijk, geen testament heeft gemaakt of geen later testament dan het vertoonde, dat een testament niet nietig is wegens verborgen gebreken en der-

blz. 37 art. 28 en blz. 51 art. 48) geeft er alle aanleiding toe. De bewaarders dachten er zelf ook zoo over. [1]) Het was te voorzien, dat zij wegens den minsten twijfel aan de bevoegdheid des toestemmers de doorhaling zouden weigeren en liever als lastige potentaten de ontwikkeling van het grondcrediet zouden in den weg staan, dan als wettelijke Staatsdobbelaars hunne borgtocht en hun vermogen op het spel zetten.

De aansprakelijkheid van den grondboekrechter is veel beperkter; zijn onderzoek naar de bevoegdheid des toestemmers wordt door de werking van het grondboekstelsel zelf en door eene strenge onderscheiding tusschen persoonlijke en zakelijke rechtsverhoudingen zeer vergemakkelijkt, zooals we reeds in het vorig hoofdstuk gelegenheid hadden uiteentezetten. Tevens bleek daar dat vervallen inschrijvingen wel kunnen doorgehaald worden, zonder tot periodieke vernieuwing de toevlucht te nemen (Aufgebotsverfahren).

Ook hier te lande had men overigens de bezwaren wel grootendeels kunnen ontgaan, door de aansprakelijkheid tegenover het publiek overtebrengen van den bewaarder op den Staat. De bewaarder zou dan een ambtenaar geworden zijn, onderworpen aan de te geven voorschriften, en in twijfelachtige gevallen uitvoerder van de beslissingen van de overheid. De thans door de bewaarders genoten rechten zouden ruimschoots voldoende zijn, zoowel voor een behoorlijke bezoldiging dier ambtenaren, als voor het vormen van een assurantiefonds, ten einde daaruit te voldoen aanspraken op den Staat van benadeelden door verrichtingen ten hypotheekkantore.

---

gelijke van negatieven aard. Vooral Colenbrander toont zich zeer vruchtbaar in deze casuistiek op wetgeleerd gebied en prof. Gratama (blz. 59) treedt in zijn voetspoor.

Daargelaten de vraag, of deze opvattingen juist zijn, (v. d. Bilt blz. 69, 70 is van eene andere meening) in elk geval dwalen deze schrijvers, waar zij meenen eene bevestiging van hun gevoelen te vinden in het Duitsche legaliteits-beginsel. De aansprakelijkheid van den grondboekrechter is beperkt tot de schade, welke voortvloeit uit zijne nalatigheid, onvoorzichtigheid of onkunde. Zijn onderzoek strekt zich — althans volgens de nieuwere wetgevingen, zooals in het vorig hoofdstuk werd uiteengezet — niet uit tot de gebreken in de rechtshandeling, waarop de toestemming tot inschrijving of tot doorhaling gegrond is.

[1]) Verslag der vergadering van hypotheek-bewaarders Juni 1871.

De Staat zou dan niet enkel de verantwoordelijkheid dragen voor het werk van den bewaarder — die desgewenscht een borgtocht kan stellen ten behoeve van den Staat — maar ook voor de vernommeringen van kadastrale perceelen en voor andere werkzaamheden, verricht door andere ambtenaren aan de hypotheekbewaring verbonden.

De bestaande regeling is ongezond, in strijd met het algemeen belang. De bewaring van hypotheken en kadaster is eene Staatsinstelling te algemeenen nutte. Deze wordt in exploitatie gegeven aan een openbaren ambtenaar, die slechts voor enkele formaliteiten, waaruit het publiek schade kan lijden, aansprakelijk is. Het gevolg is feitelijk, dat de Staat daarmede de verantwoordelijkheid voor alle andere verrichtingen van zich afschuift.

Meer algemeene afkeuring vond het derde voorstel der Staatscommissie, de opschorting nl. van rechtsgevolgen bij gebruik van gedeeltelijke kadastrale nommers enz. (Verslag blz. 32 art. 10). Deze maatregel zou tengevolge hebben — zoo betoogden de bestrijders — dat het rechtsgevolg afhankelijk werd gemaakt van den onzekeren tijd, waarop de ambtenaar de meting zou verrichten en de indiening eener akte van aanvulling zou dikwijls achterwege blijven wegens overlijden, afwezigheid of weigering tot medewerking van eene der partijen. Weinig valt voorzeker op deze redeneering aftedingen.

Toch zou m. i. de invoering van de ontwerpen der Staatscommissie in dit opzicht een gunstigen invloed hebben uitgeoefend. Partijen hebben immers het middel bij de hand, om aan de gevaren en bezwaren te ontkomen. Hoe grooter deze zouden blijken te zijn, des te eerder zou algemeen regel worden, wat thans reeds in een groot deel van het land gewoonte is. Het publiek heeft sinds lang den eenig juisten weg gewezen, door aan de overdracht of bezwaring opmeting te doen voorafgaan.

Was enkel het belang eener richtige boekhouding hierdoor gebaat, dan zou het billijk zijn, dat de Staat zijne ambtenaren voor het verrichten dier metingen kosteloos beschikbaar stelde. Maar het publiek is er zelf het meeste bij gebaat dat de meting aan het openbaarmaken der akte voorafga. De akte steunt alsdan op de meting. De nieuwe grens bij de meting vastgesteld, wordt door de akte grens van zakelijke rechten. Volgt echter de meting na de overschrijving der akte, dikwijls zonder aanwijzing van wederzijdsche

belanghebbenden, soms nadat dezen de nieuwe grens weder gewijzigd hebben, waar blijft dan de zekerheid, dat de voor de akte vastgestelde en de later opgemeten grens dezelfde is? Aan de meting kan dan geene bewijskracht worden toegekend. Niet altijd behoeven de perceelen vóór het passeeren der akte te worden vernummerd; de bijvoeging van eene plattegrond bij de akte of de vermelding daarin, dat de grootten der perceelsgedeelten berusten op officiëele meting — welker resultaten reeds vóór de toepassing op de plans tot het kadastraal archief behooren — moet voldoende zijn. In sommige gevallen is voorafgaande vernummering bepaald ondoenlijk, bijv. bij veilingen, als kavels gecombineerd verkocht of niet gegund worden. Wil men echter volstrekt eene latere aanvulling der akte, men stelle zich dan tevreden met eene ambtelijke verklaring van den notaris, die thans reeds buiten partijen om voor de juiste vermelding in de akte der kadastrale indeeling verantwoordelijk is.

Het bezwaar, dat de kosten der meting in sommige gevallen te hoog zouden worden, kan gemakkelijk worden ondervangen. Ook de Staat heeft belang bij eene goede boekhouding en eene nauwkeurige bijhouding van de kadastrale plans en kan dus tegen geringe vergoeding, of zelfs kosteloos, metingen doen verrichten.

Neemt de Staat de verantwoordelijkheid voor het werk des bewaarders en des landmeters gelijkelijk op zich, dan kunnen in 't vervolg inschrijvingen op gedeelten van kadastrale perceelen alléén bij de betrokken nieuwe nommers worden aangeteekend.

De arbeid der Staatscommissie bleef ongebruikt. Slechts werd bij de wet van 5 Juni 1878 Stbl. 89 en 90 tot de algemeene vernieuwing der hypothecaire inschrijvingen besloten, en daardoor aan de verwarring in de boekhouding tijdelijk tegemoet gekomen. Intusschen is thans de toestand alweder allertreurigst!

Van hoeveel belang de voorstellen der Staatscommissie mogen zijn, de bewering, dat zij diep zouden ingrijpen in ons burgerlijk recht, is m. i. van overdrijving niet vrij te pleiten. Zondert men de voorgestelde vernietigende kracht der doorhaling uit, dan zou het stelsel blijven wat het is, alleen iets aangevuld en verbeterd. Zelfs de inrichting der boekhouding zou in hoofdzaak onveranderd blijven. Het algemeen beginsel, dat het stelsel beheerscht: zake-

lijk recht kan worden vervolgd onder elken houder, zou zijne volle kracht behouden. Ook voor het vervolg zouden de registers openstaan voor alle beweringen en aanspraken. Verkrijgingen, die op een feit berusten, vooral erfopvolging en verjaring, zouden de veiligheid van de registers blijven ondermijnen. Slechts de regel, dat alleen openbaargemaakte vonnissen en akten onder de levenden werken tegen derden, zou meer algemeen toegepast worden. De veelschrijverij aan onze bewaringen [1]) verergert door de uitbreiding van het aantal overteschrijven stukken. De opeenhooping van een eindeloos getal akten heeft aan de archieven reeds een ontzagwekkenden omvang gegeven. Tegenover de bekorting of vergemakkelijking van het onderzoek — voor zoover dit anders buiten de registers moet ingesteld worden — staan de toenemende kosten voor inzagen en afschriften. Hoe meer het stelsel in deze richting volmaakt wordt, des te grooter wordt de berg stukken, die voor elke vervreemding of bezwaring behoort doorgeworsteld te worden, zonder ooit meer dan eene betrekkelijke zekerheid te verkrijgen.

De beginselen van ons stelsel druischen in hunne gevolgen lijnrecht in tegen de richting der maatschappelijke ontwikkeling, tegen den geest van onzen tijd, die in alle verkeer snellen en gemakkelijken omzet van goederen met geringe kosten eischen. Daarom kan in eene verbetering van het negatieve stelsel de toekomst niet gelegen zijn.

De hooge kosten, vallende op den omzet van onroerende goederen, ontstaan voor het grootste deel door belastingen, vooral door de mutatierechten. Sinds lang worden deze algemeen veroordeeld om dubbele reden.

Vooreerst werken zij als belastingen onrechtvaardig. Zij treffen vooral den kleinen man. Zij vergen een ondragelijk offer van hem die noodgedwongen, bijv. wegens achteruitgang in zaken, of ter uitkeering van het moederlijk erfdeel aan zijne kinderen, tot den verkoop van onroerend goed moet overgaan, terwijl groote grondbezitters hun grond zelden verkoopen. In naam betaalt de kooper,

---

[1]) Zie A. Moll. De toekomst der registers van registratie en van hypotheken, Tijdschr. v. Kad. en Landmeetk. II blz. 71.

inderdaad de verkooper het gelag. Wordt een onroerend goed herhaaldelijk overgedragen, dan slokken de onkosten de volle waarde er van in. [1])

In de tweede plaats belemmeren die kosten de ontwikkeling van de landbouwnijverheid, daar zij een eigenlijken handel in onroerend goed onmogelijk maken en daardoor beletten, dat de grond in handen komt van hen, die er de grootste productiviteit aan weten te geven.

De toekomst van den landbouw is gelegen in de intensieve cultuur. Alleen daardoor kan het hoofd worden geboden aan de behoeften der steeds wassende bevolking, zonder geheel afhankelijk te worden van invoer uit minder bevolkte werelddeelen.

Intensieve cultuur zal aan vele handen werk geven, den bedenkelijken stroom van werkloozen naar de steden temperen of doen ophouden, het pauperisme en de ontevredenheid onder de stadsbevolking verminderen. De welvaart van het platteland is de welvaart der steden. De landbouwnijverheid is de hartader van ons volksbestaan. Hare bloei verhoogt ook de draagkracht voor belastingen der geheele bevolking.

Intensieve cultuur zal op den duur alleen door den ontwikkelden eigenaar, niet door den huurder kunnen gedreven worden. Zij vermindert de mogelijkheid voor den kapitalist, grond te koopen uitsluitend voor soliede geldbelegging. Wel vordert intensieve cultuur medewerking van kapitaal, doch meer in den vorm van eigen- of van bedrijfskapitaal, om in dienst van den arbeid den bodem vruchtbaar te maken.

Voorwaarden daartoe zijn: gemakkelijk en onkostbaar verkeer met onroerend goed, volkomen rechtszekerheid van den eigendom, toevloeiing van kapitaal tegen lage rente en op korte termijnen van aflossing, kortom, een gezond grondcrediet.

Aan die voorwaarden voldoet het Torrens-stelsel uitnemend. Het grondboekstelsel geeft wel rechtszekerheid, doch de formaliteiten en

---

[1]) Eene belangrijke verhandeling „*over de waarde onzer registratiebelasting*" van de hand van Mr. M. W. F. Treub vindt men in het Weekblad v. Not. en Reg. Nos van 16 Maart 1890 en volgende.

het onderzoek van den grondboekrechter werken vertragend en belemmerend. In oeconomischen zin spant het Torrens-stelsel de kroon. Wie op korten termijn bedrijfskapitaal wil leenen, brengt zijn certificaat als pand bij een hypotheekbank of een bankier. Wie verkocht heeft, vult een akten-formulier in en na legalisatie door een notaris of anderen bevoegden ambtenaar — casu quo onder medewerking van een attesteerenden getuige — zendt hij de akte met het certificaat aan den directeur van het grondregister, die desverlangd reeds den volgenden dag een nieuw certificaat aan den kooper zendt. Evenzoo bij gewone hypotheekstelling.

Met de erkenning der oeconomische voordeelen alléén is de aannemelijkheid van het Torrens-stelsel voor ons land nog niet bewezen. Bovendien dient ook van een juridisch standpunt de mogelijkheid der invoering aangetoond te worden. Alvorens daartoe overtegaan wil ik trachten, het hoofdonderscheid tusschen de rechtsbeginselen der drie besproken stelsels te doen uitkomen, door hunne toepassing op een voorbeeld van algemeene strekking.

Stel daartoe drie opvolgende houders van een onroerend goed A, B en C.

A is eigenaar, B bezitter als eigenaar krachtens een titel, waarvan de gebreken hem onbekend zijn. Hij verkreeg het bijv. bij een testament, dat later blijkt nietig te zijn. B verkoopt het goed aan C. Ten opzichte van A is B de tweede, C de derde hand. Welke is de rechtsverhouding tusschen A, B en C? In het antwoord op deze vraag ligt het kenmerkend onderscheid opgesloten tusschen de rechtsbeginselen der besproken drie stelsels van verkrijging van onroerende zaken.

In het negatieve stelsel wordt door de vervreemding van B aan C het recht van A, om de zaak onder elken houder optevorderen, niet geschonden, krachtens het aan het Romeinsche recht ontleende grondbeginsel:

Niemand kan meer rechten op onroerende zaken overdragen dan hij zelf er op heeft, of i. a. w. *niemand kan buiten zijn toedoen zakelijk recht verliezen door de daad van een ander.*

A vervolgt dus zijn recht op de zaak onder C en onder alle verdere verkrijgers. Of C en zijne opvolgers ieder op hun beurt

den koopprijs hebben voldaan, kapitalen in den grond hebben gestoken om dien te verbeteren, of hunne goede trouw steunde op een ernstig onderzoek naar het recht van hunne voorgangers, of het bepaald onmogelijk was, het betwistbare van het recht van B te kennen, dat alles doet niets ter zake!

Ook in het grondboekstelsel zegeviert A over B. Komt de nietigheid van het testament aan het licht, dan moet B wijken, al is hij als eigenaar in het grondboek vermeld. Doch het recht van C is hier sterker dan dat van A, blijkens het grondbeginsel:

Wie te goeder trouw, krachtens geldige overeenkomst, verwerft van den ingeschreven eigenaar, verkrijgt door inschrijving het onomstootelijk zakelijk recht.

A verliest dus door de handeling van B het zakelijk recht. Wist C echter, dat B geen eigenaar was, of onbevoegd was om te vervreemden, of had hij dit kunnen weten door een onderzoek in het grondboek, of had de overdracht om niet plaats, dan wordt de goede trouw van C niet erkend en het recht van A beter geacht dan het zijne.

Velen hier te lande scheppen zich een onjuist beeld van het grondboekstelsel; zij vormen zich eerst een abstract begrip van absoluut recht, redeneeren dan voort op dit in de lucht zwevend begrip, en komen natuurlijk tot allerlei onjuiste gevolgtrekkingen.

Door in het absolute van het grondboekrecht, in de formeele waarheid van het ingeschrevene het hoofdbeginsel te zoeken en bijgevolg in elke beperking daarvan eene verzwakking te zien, verwarren zij het werktuig met het produkt, het middel met het doel.

Het ligt voor de hand, dat het formeele in het grondboekrecht middel is, geen doel. Doel is: volkomen rechtszekerheid voor derden [1], die met een goede trouw, welke op onderzoek in een openbaar register steunt, hunne kapitalen aan den grond toevertrouwen.

De rechtszekerheid begint in het grondboekstelsel alzoo dáár, waar het algemeen belang begint. Het algemeen belang wordt door het

---

[1]) „Die Rücksicht auf den Verkehr erheischt nur den Schutz des Dritten, der in Unkenntnisz der wirklichen Sachlage von dem zu unrecht Eingetragenen erwirbt." (Motive z. d. Entwurfe e. bürg. Gesetzb. f. d. Deutsche Reich III S. 189).

toekennen van een zakelijk recht aan B tegenover A niet gediend, in A en B staan meer persoonlijke dan algemeene belangen tegenover elkaar. Doch door de rechtszekerheid voor C wegtenemen, maakt men den eigendom voor derden, voor koopers en geldschieters onzeker, ontneemt men den eigenaar den steun van een gezond grondcrediet, ontrooft men den landbouwer de onontbeerlijke hulp van kapitaal tegen lage rente en verzwaart voor hem de concurrentie met andere landen, waar dergelijke bezwaren niet bestaan.

Doch ook, afgezien van rechtszekerheid en algemeen belang, alsmede van bezwaren in de toepassing, zou ik willen vragen: voert naar ons billijkheidsgevoel het rechtsbeginsel van het grondboekstelsel in den regel niet tot juister, rechtvaardiger uitkomsten, dan dat van het negatieve? De vraag komt hierop neer, of A dan wel C, met ontzegging van zakelijk recht, eene persoonlijke rechtsvordering tegen B behoort te hebben. Welnu, A was nalatig in de tijdige uitoefening zijner rechten, uit welke oorzaak dan ook, op de handeling van C daarentegen valt niets aantemerken; het rechtsgevoel komt in opstand, als hij het slachtoffer wordt van eene rechtsverhouding tusschen A en B, die hij niet heeft *kunnen* kennen.

De Torrens-wet gaat een stap verder dan het grondboekrecht. *Het certificaat is onaantastbaar.*

Slechts in bepaalde, in de wet genoemde uitzonderingen kan het recht van den houder van het certificaat betwist worden, doch goede trouw is in het algemeen geen vereischte voor dien houder, indien de kwade trouw maar niet met bedrog samengaat. In ons voorbeeld verliest B het onroerend goed niet door nietigverklaring van het testament; de ware erfgenaam verkrijgt daardoor geen zakelijk recht, slechts een persoonlijk recht op de waarde, die de erfenis had, toen zij openviel. In het Torrens-stelsel heeft het recht op onroerende goederen eenige overeenkomst met dat op roerende, daar de houder van het te zijnen name gestelde certificaat als eigenaar geldt. In één opzicht gaat het zelfs nog verder, aangezien een eigenaar, die zijn onroerend goed door bedrog kwijt raakte, het niet kan terugvorderen van een derde, die het te goeder trouw kocht, wat voor roerende goederen in ons B. W. art. 637 — tegen teruggaaf van den koopprijs — is toegelaten.

Het verschil in werking tusschen het grondboek- en het Torrens-

stelsel is praktisch geringer, dan men wellicht uit de rechtsbeginselen zou opmaken. Door de waarborgen, die het laatsgenoemde aanbiedt, komt krenking der rechten van den eigenaar hoogst zelden voor. Bovendien wordt hem schadevergoeding toegekend, indien hij nadeel lijdt door de werking der wet.

Overigens komt het mij voor, dat de mechaniek van het Torrens-stelsel zeer wel op het grondbeginsel van het grondboekstelsel kan worden toegepast. Voert men het element der goede trouw in, dan laat men wel de onaantastbaarheid van het certificaat en daarmede een der grootste eigenaardigheden van het Torrens-stelsel varen, doch tegenover derden, tegenover het algemeen belang zou dit geen bezwaar opleveren, evenmin als in het grondboekstelsel. Slechts het aantal gevallen, waarin verzet kan worden aangeteekend, zou worden vermeerderd, daar het zakelijk recht onder de tweede hand zou kunnen vervolgd worden op grond van nietigheid of ongeldigheid van den titel van verkrijging. Het zou alsdan regel worden, dat een kooper of geldschieter zich vooraf overtuigde, dat geen caveat was ingekomen.

Maar nu de groote vraag: hoe moet het oordeel zijn der rechtswetenschap over de invoering van een positief stelsel in ons land?

„Wanneer er sprake is van de afschaffing van bestaande of van de invoering van nieuwe instellingen, dan is het haar taak na te gaan in hoeverre aan de begrippen van die instellingen een plaats toekomt in het recht. Blijkt dit zoo te wezen, dan moet zij zich tegen de afschaffing verzetten of de invoering bevorderen. In het omgekeerde geval indien de af te schaffen of in te voeren instelling strijdt met het recht, behoort de rechtswetenschap de afschaffing te bevorderen of de invoering tegen te gaan. Slechts dan als de instelling door het recht evenmin verworpen of geëischt wordt, kan zij lijdelijk toezien" (Prof. Mr. H. J. Hamaker, het recht en de maatschappij blz. 26.)

Het zijn vooral twee factoren, voor de goede werking van ieder positief stelsel onmisbaar, die ingrijpende wijzigingen in ons burgerlijk recht zouden noodzakelijk maken, nl.:

1°. de vervolgbaarheid van zakelijk recht moet in 't algemeen tot de tweede hand beperkt worden, en

2°. eerst door de boeking moet het recht tot vervreemding en bezwaring verworven worden, ook bij verkrijging op grond van een feit (dood, huwelijk enz.)

Tegen toepassing van laatstgenoemden maatregel, onder behoud van het negatieve stelsel, komt de Staatscommissie op in deze forsche woorden: (Verslag blz. 85) „Tot zoodanigen diepen greep in den bestaanden en in de volksovertuiging gewortelden regtstoestand wettigt zelfs niet het groote nut in eene volledige openbaarheid gelegen." In de volksovertuiging geworteld! Zou het waar zijn? Laat dan alle hoop varen.

Immers de wet moet uitdrukking geven aan het recht, zooals het leeft onder het volk. „Dasz bei normaler Rechtsbildung das Volksrecht der Grund und die Quelle alles Rechts ist, wird heutigen Tages auch theoretisch nicht mehr bestritten." (Dr. C. A. Schmidt die Reception des römischen Rechts in Deutschland S. 307).

Het recht behoort zich in de maatschappij te ontwikkelen, naar hare behoeften zich te regelen — zoo leert de tegenwoordige rechtswetenschap. Ja, zoo moet het zijn; zoo was het ook, vóór de de receptie van het Romeinsche recht.

De Germaan kende zijn recht. Het individu, al kende het de tallooze rechtsregelen niet, het wist ze bij intuitie toetepassen. Bij de overplanting van het Romeinsche recht op vreemden bodem werd het geen volksrecht maar juristenrecht. Het werd niet door het volk aangenomen maar door de juristen opgedrongen [1]). Het corpus

---

[1]) Puchta, Pandecten S. 2: „So gelangte das römische Recht an Deutschland, wo es sich gleich anfangs des Geistes der gebildeten Staatsmänner und der Gelehrten bemächtigte, dann in die höheren und niederen Gerichte eintrat, endlich selbst dem unmittelbaren Volksbewustsein nicht fremd blieb." Nicht fremd!

Dr. C. A. Schmidt, Die Reception des römischen Rechts in Deutschland, Rostock 1868, Vorrede VII: „Es ist indesz merkwürdig, das dasselbe, was wir für die Gégenwart als eine unzweifelhafte Thatsache betrachten (die Reception des römischen Rechts sei eine vollendete geschichtliche Thatsache) vom Beginne des Receptionsproceszes an zu allen Zeiten geglaubt ist." S. 253: „Diese Uebereinstimmung der gerichtlichen Praxis mit dem Volksrechte wurde natürlich durch die Besetzung der Gerichte mit gelehrten Richtern zerstört, und die nächste Folge davon war, dasz der Aus-

juris werd de rechtsbron, alleen voor juristen toegankelijk; niet de volksovertuigingen, maar juridische begrippen, zoo goed of zoo kwaad men meende, ze uit de oude bronnen te kunnen opdiepen, golden als recht. Het volk zijn recht bijster, de ontwikkeling van het recht belemmerd, het rechtsbewustzijn van het individu beneveld, zoodat het zelden meer de beslissing van den rechter kon vooruitzien, ziedaar de gevolgen, welke nawerken tot op den huidigen dag! In dat licht maakt het beroep op het volksbewustzijn door eene commissie van rechtsgeleerden den indruk eener bittere ironie.

Zelfs prof. Ihering, „der gröszte Denker über das römische Recht," moet van het hedendaagsch Romeinsche recht getuigen (Der Kampf um's Recht S. 89, 90) dat het is: „Ein fremdes Recht in fremder Sprache, eingeführt durch die Gelehrten und nur ihnen vollständig zugänglich ... eine Praxis ohne die nöthige Kraft der vollen geistigen Beherrschung des Stoffes und daher zur dauernden Abhängigkeit von der Theorie, d. h. zur Unmündigkeit verdammt, der Particularismus in der Rechtsprechung wie in der Gesetzgebung dominirend über die schwachen wenig entwickelten Ansätze zur Centralisation. Kann es Wunder nehmen, das zwischen dem nationalen Rechtsgefühl und einem solchen Recht een klaffender Zwiespalt bestand, dass das Volk sein Recht und das Recht sein Volk nicht verstand? Einrichtungen und Sätze, die in Rom bei den dortigen Verhältnissen verständig gewesen waren, gestalteten sich hier bei gänzlichem Wegfall ihrer Voraussetzungen geradezu zum Fluch und

---

gang der Procesze für Laien unberechenbar wurde ...: Damit verschwand natürlich der bisherige Vertrauen auf die Rechtspflege, und ist *bis auf den heutigen Tag* nicht wiedergekehrt." S. 266: „Der Grund des Uebels lag nämlich einfach in der Coëxistenz zweier ganz verschiedenen Rechte, von denen der eine der Theorie nach zwar nur *in subsidium* galt, in der Praxis aber mit dem principaliter geltenden und im Bewustsein des Volkes fortlebenden Rechte, weil die Wissenschaft dieses ignorirte, und es daher den gelehrten Richtern an der zur Uebung der Rechtspflege erforderten Kenntnisz desselben fehlte, fortwährend in Conflict kam, und dieses mehr und mehr verdrängte."

Zie ook van denzelfden schrijver: Der principielle Unterschied zwischen dem römischen und germanischen Rechte, Rostock 1858.

nie, so lange die Welt steht, mag eine Rechtsprechung so sehr im Volk den Glauben und das Vertrauen zum Recht erschüttert haben wie diese."

Als de beroemde schrijver, die in zijn „*Geist des römischen Rechts*", in een altijd bloemrijken, dikwijls gespierden stijl, de diepzinnige wijsheid, de schoone harmonie en onverbiddelijke logica van het Romeinsche recht heeft geschilderd, zulk een streng afkeurend oordeel uitspreekt over de werking ervan in 't algemeen, hoe moet dan het vonnis luiden over de laatdunkendheid der middeleeuwsche rechtsgeleerden, die in hunne blinde vereering van het uitheemsche recht ook het zwakste deel, n.l.: dat op de verkrijging en bezwaring van onroerende goederen — reeds in 't oude Rome onvoldoende voor de maatschappelijke behoeften — in weerwil van hardnekkigen tegenstand opdrongen aan de Germaansche volkeren? De inheemsche rechtsinstelling — oorspronkelijk vestiging, later inschrijving — volkomen er op berekend, om de landbouwnijverheid, de groote levensader van de maatschappij, tot ontwikkeling te laten komen, werd vervormd of van hare beteekenis beroofd. Rechtszekerheid van den grondeigendom was ver te zoeken; het grondcrediet ging teniet. Slechts in enkele streken van Duitschland[1]) had zich dit deel van het Oud-Vaderlandsche recht staande gehouden. Eerst in 't laatst der vorige en het begin dezer eeuw heroverde het in bijna geheel Midden-Europa zijn vroegere plaats. Het grondboekrecht doorbrak de regelen van het privaatrecht ten behoeve van het algemeen belang.

Is eene dergelijke hervorming ook in ons land mogelijk?

De invloed, dien de beginselen van het Romeinsche recht op de vorming van het rechtsbewustzijn van het volk hebben uitgeoefend, laat zich niet loochenen. „Wie die Nationen im Handelsverkehr ihre Produkte und Fabrikate gegen einander umsetzen so findet auch ein *geistisches* Umtausch Geschäft unter ihnen Statt, und täglich entlehnt die eine von der anderen in Kunst, Wissenschaft, Recht, u. s. w. ohne dasz sie davon eine Gefährdung ihrer Nationalität befürchten. Diese Entlehnung soll nur keine mechanische, sondern

[1]) Vooral in Hamburg, Lübeck en Bremen.

eine Assimilirung, eine innerliche Aneignung sein. Das römische Recht als *Gesetzbuch* in fremder Sprache hat diesen Assimilirungsprozesz nie durchmachen können, und musz daher auch wieder ausgestoszen werden, dahingegen ist von seinen materiellen Grundsätzen eine grosse Zahl im Laufe der Jahrhunderte ganz in unser Fleisch und Blut eingegangen und dieser Bildungsprozesz läszt sich weder rückgängig machen noch ignoriren" (Ihering: Geist des röm. Rechts S 2. 3.)

Ongetwijfeld moet bij eene wet ter invoering van een positief stelsel worden afgeweken van menige bepaling in ons burgelijk wetboek. De codificatie van ons burgelijk recht omvat — of behoort te omvatten — in de eerste plaats de rechtsbegrippen, welke leven in het volksbewustzijn. Hun getal is helaas! gering. Doch daarnaast behelst de codificatie een heerleger van bepalingen, allerlei zaken regelend, die nu eenmaal regeling behoeven voor maatschappelijke orde en wettelijke regelmaat, ter beslissing van vraagpunten, die zich bij elk onderwerp voordoen, bepalingen echter van zuiver willekeurige wetgeving, die evengoed, zus als zoo kunnen geregeld worden en waarvan de leek op rechtskundig gebied in den regel geen of weinig kennis draagt.

Zou nu het grondbeginsel van het negatieve stelsel leven in de volksovertuiging? Met het bevestigend of ontkennend antwoord op deze vraag behoort — naar de heerschende rechtswetenschappelijke theorie — het negatieve stelsel te staan of te vallen.

Wanneer men in zake grondeigendom spreekt van volksovertuiging, dan is daarmede natuurlijk bedoeld het bewustzijn van de onmiddellijk en meest belanghebbenden, d. i. van de „boeren," om naar de gewoonte der stedelingen maar eens alle gewone plattelanders onder dien naam te vereenigen.

Welnu, zou de boer het rechtsbewustzijn in zich omdragen, dat het eigendomsrecht op zijn erf betwistbaar kan zijn, omdat misschien het recht van den vorigen bezitter (of een van diens voorgangers) die het hem behoorlijk verkocht en leverde, betwistbaar was?

Wie den boer kent, weet wel beter! De boer acht zich — zelfs bij verkrijging door erfrecht — niet in werkelijkheid eigenaar zoolang het goed niet *op zijn naam* staat. Maar dan ook is hij volkomen gerust. Het zal nimmer gelukken om C, in ons boven be-

handeld voorbeeld, te overtuigen, dat hem geen schreeuwend onrecht wordt aangedaan indien zijn goed ten behoeve van A wordt uitgewonnen. Zelfs A zal niet gelooven aan de mogelijkheid, zijn recht onder C te vervolgen, zoolang zijn advocaat hem niet wijst op dien wettelijken weg. En is A iemand, wiens billijkheidsgevoel sterker spreekt dan zijn baatzucht, hij zal, indien hij overtuigd is van de goede trouw van C, zich met het vervolgen zijner persoonlijke aanspraken tegen B tevreden stellen. Het rechtsbewustzijn bij onze boeren — en bij hen niet alleen — maakt den indruk dat, ten spijt van het opgedrongen juristenrecht, de oud-vaderlandsche rechtsregel: openbaarmaking door vestiging of boeking schept onomstootelijk recht, nog voortleeft. Wel is waar wordt bij hen ook een weerzin waargenomen tegen het brengen ter kennis van de landskantoren van elke wijziging in het onroerende zakenrecht, doch dit spruit voort uit de ervaring, dat die bekendmaking hen tevens in aanraking brengt met den fiscus, en overboeking dikwijls ondragelijke geldelijke opofferingen eischt.

Staat in beginsel vast, dat invoering van het Torrens-stelsel wenschelijk is, dan kunnen de bezwaren niet onoverkomelijk zijn. Wie beweert, dat het een te diepen greep zou doen in het weefsel onzer wetgeving, veroordeelt die wetgeving of het volk dat er onder gebukt gaat. Een volk, dat niet de kracht bezit, zijne wetgeving principiëel omtewerken, indien dit noodig is voor de behoeften der maatschappij, zou verdienen onder de „nations éteintes" te worden gerangschikt.

„In het conservatisme der juristen schuilt een groot gevaar. Op den duur hervormingen tegen te houden, daartoe is het onmachtig; de wassende stroom der openbare meening bekommert zich weinig om de dammetjes, die de rechtsgeleerden met hunne dogma's opwerpen." (Prof. Mr. H. L. Drucker, Begrip en dogma in de rechtswetenschap blz. 23.)

Dergelijke uitingen [1]) wijzen op eene kentering in het streven

---

[1]) In de openingsrede van de algemeene vergadering der Nederlandsche Juristenvereeniging, den 29 Aug. 1889 te Amsterdam, merkte de voorzitter Mr. E. A. Rahussen o. a. op: „Wij zijn niet wat wij kunnen zijn. De

onzer corypheën in de rechtswetenschap en doen hopen, dat een tegenstand, als Torrens te bekampen had, hier te lande niet in die mate te duchten is.

De opneming in eene Torrens-wet van de bovengenoemde twee hoofdfactoren is voor dit, gelijk voor elk ander positief stelsel, een onafwijsbare eisch. Is daaraan voldaan dan schikt en plooit zich het Torrens-stelsel gemakkelijk naar de eischen van verwante instellingen en kan men Torrens toegeven, dat: „It does not interfere with the principles or rules of law, or with the powers of landowners or their rights or liberties, but only with the machinery by which such rights or liberties may be created or protected."

Dit hebben ook de Franschen ingezien. Zij hebben het Torrens-stelsel, verbonden met de beginselen van den Code Civil, ingevoerd in Tunis [1]); zij bereiden de invoering in Algérie voor, en discussiëeren ernstig over de materiëele bezwaren tegen de invoering in Frankrijk zelf, vooral gelegen in de treurige verwaarloozing van het kadaster. Nu door het Torrens-stelsel is gebleken, dat de bezwaren van het grondboekstelsel kunnen vermeden worden, wint het positieve stelsel voortdurend aanhangers. Het *Congres international pour l'étude de la transmission de la propriété foncière*, van 8 tot 14 Augustus 1889 ter gelegenheid van de wereldtentoonstelling te Parijs gehouden, nam de beginselen van het positieve stelsel aan. [2])

---

rechtsgeleerde gaat wel eens op in den wetgeleerde. Het recht gaat wel eens onder de vormen verloren. Een der redenen ligt in de juridische opleiding. Deze heeft ten grondslag het Romeinsche recht. Zeer zeker niet ten onrechte. Maar het gevolg is toch zeker, dat die studie zeker conservatisme meebrengt. Eene andere reden ligt in het niet genoegzaam rekening houden met de veranderingen in de maatschappij." Zie ook: Mr. H. J. Hamaker, Het recht en de Maatschappij en Mr. M. W. F. Treub in het Weekblad voor Not. en Reg. v. 17 Nov. 1889.

[1]) Loi sur la propriété foncière en Tunisie (5 Juillet 1885). Deze wet is, onder weglating van de artikelen welke zijn overgenomen uit den Code Civil, als bijlage gevoegd bij *Dain* p. 111 à 136. In extenso komt zij voor in het *Bulletin de statistique et de législation comparée*, *Juillet—Septembre* 1885.

[2]) De voornaamste der vastgestelde beginselen zijn:

„Le système de publicité doit être étendu aux actes déclaratifs et aux *mutations après décès;*

Reeds lang voor het Torrens-stelsel in Frankrijk de aandacht trok, werden pogingen aangewend, het in Engeland ingang te doen vinden door de *Lord Westburys Act* (1862), de *Lord Cairns Act* (1875), alsmede in Ierland door eene wet van 1865.

Torrens, geruimen tijd in Engeland vertoevende, om propaganda voor zijn stelsel te maken, vond vooral in Ierland steun in eene krachtige daartoe gevormde vereeniging. Hij zelf werkte mede aan een ontwerp eener nieuwe wet voor Ierland in 1873, dat het echter niet tot eene tweede lezing bracht.

Ook de vroeger aangenomen wetten troffen intusschen geen doel. Verschillende oorzaken zijn hiervoor aantevoeren. Het is bekend, dat het grootste deel van Engelands grondgebied aan enkele groote grondeigenaars toebehoort en tengevolge van het eerstgeboorterecht zelden aan verdeeling wordt prijs gegeven. Het leenstelsel speelde langen tijd in Engeland eene buitengewoon groote rol en werkt nog na in de tegenwoordige toestanden. Volle eigendom behoort tot de uitzonderingen. Bijna overal is de grond belast met fidei commissen (settlements, entails), allerlei zakelijke lasten (encumbrances), levenslange of erfelijke huur enz.

De bezwaren, in een en ander gelegen, acht Torrens echter niet overwegend. Hij schrijft de mislukking der bovengenoemde wetten toe aan het gebrekkige van haar inhoud. [1]) Het waren slechts halve maatregelen. De hoofdbeginselen van zijn stelsel kwamen niet tot

---

„Il y a lieu d'établir un livre foncier; les inscriptions y seront faites par immeuble.

„L'inscription au titre foncier constitue le *titre irrévocable du droit*, manifesté par l'inscription à l'égard de toute personne intéressée, autre que les parties contractantes.

„Toute inscription obtenu *par fraude sera annulable* á l'encontre du titulaire de mauvaise foi seulement et sous réserve des *droits des tiers de bonne foi.*

„Pour sauvegarder les droits des tiers, *l'immatriculation sera précédée d'une large publicité* et placée sous la garantie de l'autorité judiciaire.

„Pour assurer l'exécution du système de la légalité en matière de droits réels, il est nécessaire de constituer un fonds ou *caisse de garantie.*

„Le fonds de garantie est constitué à l'aide d'une taxe d'immatriculation non susceptible de répétition." (La réforme cadastr. 1889 p. 67.)

[1]) Torrens p. 39, 41, 53.

hun recht. Het beginsel der onaantastbaarheid van den titel bijv. was beperkt tot den kooper, zoodat de eigenaar zelf voor hypotheekstelling geen voordeel had van zijne moeite en kosten. Niet slechts het brengen van onroerend goed onder de wet was facultatief, maar omgekeerd ook het terugbrengen onder de oude wetten. In verband hiermede werkte de tegenkanting van de *solicitors* verderfelijk. Dezen hebben een grooten invloed in Engeland. Elke welgestelde familie heeft zijn rechtsgeleerden raadsman, die zich met het opmaken van akten, het regelen van familieaangelegenheden enz. belast. De solicitors vreesden van de wet eene vermindering hunner inkomsten. Torrens (p. 42, 44) spreekt van gevallen dat, onder den drang van solicitors, het terugnemen van den eigendom van onder de Torrens-wet als voorwaarde werd gesteld voor het leenen van geld onder hypothecair verband.

Gide (p. 38) verwacht om gelijke redenen tegenwerking van de notarissen, maar acht hun invloed veel geringer dan die der Engelsche solicitors. Het komt mij echter voor dat hun eigenbelang door eene Torrens-wet niet geschaad zou worden. Hunne diensten zouden er niet minder veelvuldig om worden ingeroepen. Het denkbeeld van Torrens, dat belanghebbenden zelf hunne akten behooren optemaken of intevullen, zou in de oude wereld slechts ingang vinden in de eenvoudigste gevallen, als geldleener en geldnemer of verkooper en kooper alles onder elkander geregeld hebben en de bemoeiing van den notaris zich enkel tot het schrijven der akte zou bepalen. Alsdan behoort zijn salaris, bij een rationeel en billijk tarief, toch gering te zijn. Zelfs in Australië, waar het „selfhelp" uitteraard veel meer in toepassing komt dan in Europa, wordt niet alleen bij boedelreddering, huwelijk enz., maar in den regel ook bij de zuivering voor het brengen van land onder de Torrens-wet rechtskundige hulp ingeroepen. Daar bovendien elke akte gelegaliseerd moet worden, waartoe wel de notaris, niet de zaakwaarnemer bevoegd is, zou het Torrens-stelsel mede er toe kunnen bijdragen, de zaakwaarnemerij te fnuiken. Het tijdperk der zuivering zal allicht de bemoeiingen van notarissen doen toenemen en eindelijk zal, treft het stelsel doel, de vermeerderde omzet van onroerend goed de toeneming van het aantal notariëele akten tengevolge hebben.

Moge het fiasco der eerste pogingen in Engeland in de aange-

voerde oorzaken verklaring vinden, mij wil het voorkomen dat nog eene andere factor, meer wellicht dan de vermelde, daarop van invloed zal zijn geweest. De voordeelen van het Torrens-stelsel treden eerst helder aan het licht, wanneer de deelneming algemeen wordt, als koopers en geldschieters aan certificaten de voorkeur geven boven andere titels, als hypotheekbanken en bankiers certificaten als panden voor geldleening tegen lage rente aannemen. Daartoe is afkondiging eener wet niet voldoende. De mensch is van nature traag. De zuivering vindt het geschikst plaats in een tijd, als de eigenaar er het minst behoefte aan gevoelt. Wil hij verkoopen of kapitaal opnemen, dus als de prikkel aanwezig is, ontbreekt allicht de tijd, om de termijnen voor de zuivering te doen afloopen. Om belanghebbenden tot het besef van hun eigenbelang te brengen, voor het te laat is, moet er propaganda voor de wet worden gemaakt. De prikkel van het eigenbelang moet worden gewekt. Voorlichting in populairen trant, mondelinge aanmoediging zijn daartoe de aangewezen middelen.

In ons land wijzen bijzondere omstandigheden den weg, voor dat doel te betreden. En hiermede ben ik genaderd tot een onderwerp, tot heden te weinig in zijn waarde gekend, en dat toch van zooveel beteekenis is voor de zekerheid van den grondeigendom: *de delimitatie van den bodem.*

Het grondstuk, de eenheid waarover een zakelijk recht zich uitstrekt, vormt den grondslag voor de toepassing, voor de mechaniek van elk stelsel. De zakelijkheid van een recht is juist daarin gelegen, dat het zich hecht aan deze eenheid. Zoo blijft bijv. het hypotheekrecht rusten op een bepaald grondstuk, onafhankelijk van de wisseling der houders van dit recht of van het eigendomsrecht. Dit noemt men het beginsel der *specialiteit.*

Geen deugdelijk stelsel kan ter verwezenlijking van dit beginsel eene instelling ontberen, die het verband verschaft tusschen het voorwerp van zakelijk recht en den houder daarvan. Allerminst indien levendige omzet van onroerend goed gepaard gaat met wijziging van de indeeling van den bodem, of indien de eigendom sterk versnipperd is. Even als ieder persoon door den burgerlijken stand naam en voornaam verkrijgt, zoo moet aan elke grondbezitting door het kadaster een afzonderlijk merkteeken gegeven worden, zich wijzigend

bij elke nieuwe indeeling, zal het verband tusschen de opeenvolgende eigenaars en den betrokken grond, tusschen de inschrijving en het perceel, niet geheel onverstaanbaar worden.

Eene doeltreffende beschrijving der indeeling van den bodem, ten einde de identiteit van elk perceel vasttestellen, is alléén mogelijk door regeling en vaststelling der *grenzen* van zakelijke rechten op zoodanige wijze, dat ze steeds na verdwijning of verplaatsing met zekerheid op de oorspronkelijke plaats kunnen hersteld worden. Zonder eene de eigenaars bindende delimitatie geen zekerheid omtrent ligging en uitgestrektheid eener grondbezitting. Waar deze ontbreekt, sluipt de onzekerheid, die men door het grondboek- of het Torrensstelsel meende weg te nemen, door een achterdeur weer binnen.

Men heeft het in Australië ondervonden! De officiëele opmeting was hoogst gebrekkig. [1]) Er kon geen bewijskracht aan worden toegekend. Vandaar, dat in de Torrens-wet [2]) de onaantastbaarheid van het certificaat ten aanzien van ligging en grenzen der grondstukken uitdrukkelijk is uitgesloten en de directeur inzending kan eischen van plattegronden, door een gepatenteerden landmeter voor deugdelijk gewaarmerkt. [3]) Ofschoon de grond in Australië buiten de steden nog niet in kleine eigendommen is gesplitst en de grenzen in den regel door rechte lijnen worden gevormd, blijven de gevolgen niet uit. „The calling in and revision of certificates, on account of survey errors, is by no means uncommon. In fact the survey question is the practical difficulty in the way of indefeasibility. Many of the older surveys, though sufficient for primary purposes of settlement, are dangerously defective and unreliable, as the basis of a system, to which accuracy in this respect is essential." [4])

Het gemis eener deugdelijke delimitatie van den bodem staat in Frankrijk als eene bijna onoverkomelijke hinderpaal de invoering van het Torrens-stelsel in den weg. De grond is daar veelal zeer sterk

---

[1]) Now it is a faet that the official survey here referred to is so inaccurate that it constituted the most serious difficulty we had to deal with" (Torrens p. 80.)

[2]) R. P. A. South Austr. sect. 69 III, 212; Queensl. sect. 44, 123.

[3]) R. P. A. South Austr. sect. 82, 90, 101, 220 N°. 8, 241, 242, 243, 252 à 254; Queensl. sect. 118, 119, 120, Amendm. Act. sect. 41 à 44.

[4]) Blue book 1881 p. 98; zie ook p. 101, 166.

geparcelleerd. Het kadaster, in de eerste helft dezer eeuw opgemaakt, is verwaarloosd. De kaarten zijn niet bijgehouden. Geen wettelijk voorschrift gebiedt vermelding der kadastrale kenmerken in koop- of hypotheekakten. Het fiskale doel van het kadaster: gelijkmatige omslag der grondbelasting, heeft de methode van opneming beheerscht. Geen wederzijdsche vaststelling der grenzen door de eigenaren ging vooraf, slechts de grenzen van het genot, of wat er voor kon doorgaan, werden opgemeten. Partiëele hermetingen, hoewel dikwijls van voortreffelijke qualiteit en met opoffering van groote kosten door eigenaars of gemeenten ondernomen, hebben in den toestand weinig verbetering gebracht, wegens gemis aan een geregelden dienst ter bijhouding.

De hopelooze verwarring, de stijgende behoefte aan meerdere zekerheid en verbeterd grondcrediet houden voortdurend de Fransche regeering, oeconomen en financiers bezig. Velen meenen thans door het Torrens-stelsel op eenmaal aan alle verwarring en bezwaren een einde te kunnen maken. Zij willen daarmede niet enkel aan de eigenaren een onaantastbaar certificaat verschaffen, maar tevens de kadastrale quaestie oplossen [1]) en Frankrijk kosteloos een geheel nieuw kadaster in den schoot te werpen. Het denkbeeld is te aanlokkelijk om niet grooten bijval te vinden.

Ieder eigenaar, zoo luidt in 't kort het voorstel, die zijn land onder de Torrens-wet wil plaatsen, verschaft eene voor deugdelijk gewaarmerkte en te zijnen koste vervaardigde kaart zijner eigendommen. Eene delimitatie, waartoe de belendende eigenaren worden opgeroepen, gaat aan de meting vooraf. Door samenvoeging der afzonderlijke kaarten ontstaat de kadastrale atlas van Frankrijk.

Oeconomen, juristen, journalisten hollen om 't hardst op dezen weg voort. Zij meenen den steen der wijzen te hebben gevonden. Idealisten snellen hen voorbij en maken reeds een op de beginselen van het Torrens-stelsel berustend ontwerp van mobilisatie van den bodem gereed. Een door den boer onder garantie van den Staat afgegeven „billet hypothecaire'' zal bijna gelijkwaardig worden aan

---

[1]) Gide, p. 44, 45; Dain p. 48; La Réforme cadastrale 1886 p. 76.

een bankbillet.[1]) De dammen, die het kapitaal voor den kleinen grondeigenaar terughouden, zullen worden doorgestoken en het goud zal het platteland toevloeien als een vruchtbaarmakende en welvaartbrengende kracht. Bovendien zal de Staat er jaarlijks millioenen voordeel bij genieten. Het denkbeeld betoovert zelfs de meerderheid der Commission d'initiative parlementaire, door de Kamer met het voorloopig onderzoek van het voorstel van het lid Fleury belast. [2])

Als een wanklank tusschen die schoone illusiën klinkt het nuchtere votum van den nederigen kring van deskundigen op landmeetkundig gebied. La société des géomètres de France neemt in hare vergadering den 29 Mei 1888 te Parijs de volgende motie aan:

l'Assemblé des Géomètres, après mûre discussion, déclare qu'il serait impossible, topographiquement parlant:

1°. De constituer un nouveau cadastre par l'assemblage de plans levés isolement;

2°. D'appliquer en France l'Act Torrens avant la rénovation du cadastre sur de nouvelles bases.(Journal des géomètres, Juillet 1888 p. 190.)

Sommigen, niet zonder diep besef van de geometrische eischen, trachten het opgeworpen bezwaar uit den weg te ruimen. Zij wenschen, dat vooraf eene algemeene driehoeks- en polygoonmeting wordt verricht, elk punt in loco verzekerd en de geometrische ligging in coördinaten berekend. Deze punten dienen tot grondslag voor

---

[1]) Solution de la crise agricole par la mobilisation partielle de la propriété foncière par F. Fleury, député de l'Orne. Paris E. Dentu 1884.

De schrijver verlangt (p. 14.)

1°. „Que tout propriétaire foncier soit autorisé à émettre des billets, dits billets hypothécaires, jusqu'à concurrence du quart de la valeur de sa propriété, remboursables à échéance déterminé;

2°. Que ces billets hypothécaires soient garantis par l'Etat et autorisés à circuler librement comme les billets de la banque de France;

3°. Qu'en raison de cette garantie et de cette autorisation, l'Etat perçoive une redevance annuelle de 2,5 °/₀ sur le montant de l'émission des billets.

[2]) Men zie het verslag der zitting van de commissie van 12 Mei 1885 in de *République Française* en in *La Réforme Cadastrale* 1e Année p. 49, en het rapport der commissie in Fleury p. 45.

de opmeting van elk eigendom afzonderlijk. De geometrische ligging van elk eigendom ten opzichte van de getrianguleerde punten zou hierdoor met juistheid bepaald zijn. Alsdan kunnen de afzonderlijke kaarten zonder bezwaar worden samengevoegd. Voor zoover de grens eener optenemen grondbezitting samenvalt met reeds vroeger gedelimiteerde en opgemeten grenzen, worden deze overgenomen zonder vernieuwde delimitatie of meting. Het wiskunstig verband met de getrianguleerde en gepolygoneerde punten maakt aanwijzing van eens gemeten grenzen te allen tijde mogelijk.

Inderdaad, de uitvoerbaarheid van dit denkbeeld valt moeilijk te ontkennen. Doch zal het doel er mede bereikt worden? Voor uitgestrekte of waardevolle eigendommen zijn de bezwaren niet groot. Maar het zijn juist de kleine eigenaars, de overgroote meerderheid, die het meest behoefte hebben aan de voordeelen, welke het Torrens-stelsel biedt. Voor hen zijn de kosten van geïsoleerde delimitatiën en opmetingen te groot, althans velen malen grooter dan voor den Staat eene algemeene kadastreering zou zijn. Deze biedt bovendien veel meer voordeelen. Al de eigenaars binnen zekeren kring worden daarbij tegelijkertijd ter vaststelling en afbakening der grenzen opgeroepen, terwijl zij bij geïsoleerde delimitatiën telkens voor elken buurman — zelden minder dan vier voor elken grondeigendom — moeten opkomen. De meting van al de eigendommen in dien kring wordt voor het kadaster in eens en in onderlingen samenhang verricht. De kaart wijst dien samenhang aan, maakt de verkenning gemakkelijk en geeft, door de nommering der eigendommen, het eenvoudigste middel aan de hand, om elk perceel te identificeeren. Zulk een kaart kan in vele en velerlei andere behoeften voorzien.

Het voorstel is daarom uit een oeconomisch oogpunt geheel onaannemelijk. Het is een treurig voorbeeld, tot welke wanhopige pogingen het kan leiden, als door parlementaire onvruchtbaarheid niet wordt voorzien in de behoefte aan eene onmisbare Staatsinstelling. Men zoekt den last op de schouders der eigenaars te werpen, al zou op die wijze, tegen opoffering van veel meer geld, een hoogst eenzijdig en gebrekkig resultaat worden verkregen. En toch zijn het dezelfde eigenaars, die door de grondbelasting het den Staat mogelijk maken tegen veel minder kosten een deugdelijk nieuw kadaster te doen opmaken.

Maar genoeg over Frankrijk.

Wij verkeeren in dit opzicht in veel gunstiger omstandigheden. Wel is ons kadaster met het Fransche identiek, naar dezelfde voorschriften opgemaakt, van huis uit zuiver fiskaal, doch het is van den beginne af bijgehouden. Reeds bij de nadering der voltooiing werd besloten, het tot grondslag te doen strekken voor de boekhouding op den eigendom. Aan moeielijkheden, uit de vereeniging van de hypotheken met dit fiskale kadaster voortvloeiend, heeft het niet ontbroken. Toch is die vereeniging aan beide instellingen ten goede gekomen.

Het Torrens-stelsel zou op onze kadastrale kaarten kunnen gegebaseerd worden, indien voorloopig, even als in Australië, voor de juiste ligging en grenzen der eigendommen geen meerdere bewijskracht aan die kaarten werd toegekend, dan zij thans bezitten of kunnen dragen.

Intusschen kan de vernieuwing van het kadaster, welke ook zonder invoering van een ander stelsel van eigendomsverkrijging, alleen reeds wegens redenen van technischen aard, *noodzakelijk* [1]) is, worden ondernomen. Wie geen vreemdeling is gebleven op dit gebied, doch de vorderingen in den laatsten tijd heeft nagegaan, weet, dat het kadastrale vraagstuk opgelost is; weet, hoe het te vernieuwen kadaster moet ingericht worden om aan alle eischen te voldoen, op welke grondslagen de eigendomskaarten en de daarop te bouwen belastingkaarten behooren te rusten, hoe het verband tusschen het eigendoms- en het belastingkadaster zoodanig kan worden gelegd, dat het een geen nadeeligen invloed heeft op het ander en tevens alle onnoodige omhaal wordt vermeden. [2]) De driehoeksmeting over het Rijk, de onmisbare grondslag, is reeds in uitvoering. [3]) Weldra zal tot de algemeene delimitatie, in elke te hermeten gemeente, moeten worden overgegaan. Daarmede zou het gunstige oogenblik zijn aangebroken, om propaganda te maken voor het brengen van grondeigendommen onder eene Torrens-wet.

Niet alleen echter voor het maken van propaganda, ook in het belang van een richtig onderzoek der titels is het tijdperk der

---

[1]) Tijdschr. v. Kad. en Landm. II blz. 87, III blz. 150, V blz. 249—250.
[2]) idem III blz. 51 à 56 IV blz. 81 à 85, 178 à 182.
[3]) idem III blz. 93 à 97, 150, 151; IV blz. 17 à 23; V blz. 74 à 78.

kadastrale hermeting van zelf aangewezen, om de invoering van het Torrens-stelsel te bevorderen. Dat onderzoek toch is voor een voornaam deel van technischen aard. De meeste bezwaren, die zich voordoen, kunnen het best, dikwijls zelfs niet anders dan op het terrein opgelost worden. Voor het onderzoek der opeenvolgende titels in verband met de filiatie der perceelnommers, vooral indien deze als gedeeltelijk zijn vermeld en de overboekingen in den kadastralen legger op grond van overgeschreven akten tot consortstellingen hebben aanleiding gegeven, zal de hulp en het advies van een technisch ambtenaar dikwijls onontbeerlijk zijn.

De arbeid van den landmeter-grensregelaar is reeds eene zuivering in beperkten zin. Hij kan daarom als adviseur van den directeur van het grondregister uitstekende diensten bewijzen. Anderzijds is hij meermalen in de gelegenheid den eigenaar voortelichten, zoo schriftelijk bij oproepingen voor de delimitatie of voor de goedkeuring der opgemaakte kadastrale bescheiden, als mondeling bij de samenkomst op het terrein of bij de inzameling van de bulletins. Vele eigenaars brengen daarbij ook thans hunne titels mede, ter raadpleging met den landmeter. Deze moet tevens de tenaamstelling der perceelen in den kadastralen legger controleeren en wordt dientengevolge bekend met feitelijke rechtsverhoudingen, met de oorzaken van begane misslagen in akten, met beweerde rechten, die den directeur uit de akten niet blijken, met de woonplaatsen van belanghebbenden enz. Daardoor is hij beter dan iemand anders in staat personen aantewijzen, aan wie bij de zuivering eene directe kennisgeving behoort te worden gericht. Door den aard zijner werkzaamheden kan hij ook zonder veel kosten plattegronden verschaffen, indien deze door den directeur worden verlangd.

Na de vaststelling der kadastrale stukken eener hermeten gemeente kunnen extracten uit de kaart, waaraan de wet bewijskracht toekent, aan de certificaten worden vastgehecht.

In de Staten van Westelijk Europa, waar het heerschende negatieve stelsel niet meer voldoet aan de eischen van het verkeer, is de toekomst m. i. aan het Torrens-stelsel. In Engeland leden de eerste proefnemingen schipbreuk, maar men geeft er den moed niet op. Dáár zoowel als in Frankrijk worstelt men tegen de moeielijkheden, in

bestaande toestanden gelegen. In ons land daarentegen zijn de omstandigheden voor de invoering gunstig.

Herhaaldelijk hoort men de klacht, dat wij ons steeds in de achterhoede van andere beschaafde natiën bevinden, waar het geldt het invoeren van belangrijke oeconomische hervormingen. Zal men thans de schoone gelegenheid aangrijpen, om eens het voorbeeld te geven?

I. Boer Hz.

Zinstorende drukfouten.

Bldz. 25 regel 2 van boven staat: „van het certificaat," lees: „van op het certificaat."

Bldz. 94 regel 12 van boven zijn tusschen de woorden „krachtens" en „een" uitgevallen de woorden: **„rechtshandeling, of wel krachtens."**

Vergelijkingen tusschen de aansluitingsmethoden der parallelle verschuiving en der conforme overbrenging.

De onderlinge ligging van de hoofdpunten, ten dienste van de opmeting van een uitgestrekt terrein, wordt veelal bepaald, door deze punten tot driehoeken te vereenigen, één of meer zijden en zoo mogelijk alle hoeken daarvan te meten en deze waargenomen grootheden zoodanig te wijzigen dat zij een meetkunstig zuiver net vormen.

Door berekening kan vervolgens de ligging van alle punten ten opzichte van een aangenomen coördinatenstelsel bepaald worden.

Zijn eenige dezer punten, die een net van grootere driehoeken vormen, eveneens door waarnemingen aan elkander verbonden, dan zal de hieruit afgeleide onderlinge ligging dezer punten niet geheel dezelfde zijn als die, welke uit het net van kleinere driehoeken wordt bepaald. Nu zal de onderlinge ligging door het net van groote driehoeken betrekkelijk veel nauwkeuriger bepaald zijn dan door dat van kleinere omdat die bepaling meer direct is geschied en, daar minder hoeken waar te nemen waren, hieraan grooter zorg is kunnen besteed worden.

Men is dus gerechtigd de uit het net van kleinere, driehoeken afgeleide ligging te wijzigen naar die uit het net van grootere; de nauwkeurigheid zal daardoor worden verhoogd.

Veelal is er reeds vroeger een net van grootere driehoeken bepaald, dat zich over een terrein van zoo groote afmetingen uitstrekt, dat dit niet meer als plat kan beschouwd worden, zoodat, om dit op een plat vlak te kunnen afbeelden, van de eene of andere projectie-methode is gebruik gemaakt.

Hierdoor zullen de elementen van dit driehoeksnet wijzigingen ondergaan hebben, die ook van invloed zijn op de verschillen, die men tusschen beide driehoeksnetten zal vinden.

Deze verschillen hebben dus twee geheel verschillende oorzaken, namelijk de waarnemingsfouten, die bij doelmatige wijze van meten als toevallig mogen beschouwd worden en de wijzigingen in het net van hoogere orde, die niet toevallig zijn, maar geheel van den aard der gebruikte projectie afhangen. Bij het verdrijven der verschillen moet men hiermede rekening houden.

Bij het vereffenen der waarnemingsfouten, moet er naar getracht worden de som der kwadraten van de correctiën zoo klein mogelijk te maken. Kan nu om den grooten omvang der bewerking geen gebruik gemaakt worden van de methode, die deze som tot een minimum maakt, zoo zal onder de andere methoden toch die de voorkeur verdienen, waarbij die som de kleinste is.

Voor zoover de verschillen veróorzaakt zijn door de projectie kan deze eisch niet worden gesteld, hierbij moet er van uitgegaan worden, dat het kleinere net evenzeer aan de wijzigingen der projectie wordt onderworpen als mét het grootere reeds heeft plaats gehad.

Het niet uit elkander houden van die twee soorten van wijzigingen kan ten gevolge hebben, dat in sommige gedeelten van het net de verschillen worden opgehoopt of dat bij latere opmeting van een aangrenzend terrein op belangrijke afwijkingen wordt gestuit.

Wanneer nu de wijzigingen tengevolge van de projectie klein zijn, vergeleken met de waarnemingsfouten, dan zal er wel geen bezwaar tegen bestaan, om die ook als waarnemingsfouten te vereffenen. Bij de projectie, waarvan gebruik gemaakt is bij ons tegenwoordig secondair net, kunnen de verschillen in de hoeken opklimmen tot 8′, een verschil dat veel grooter is dan de waarnemingsfouten.

Bij eene aansluiting aan dit net dient er dus wel voor gezorgd te worden, dat het net van lagere orde geheel deze wijzigingen volgt.

In de vergadering van den 9den Juni 1881 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft Prof. Dr. Schols eene uitvoerige mededeeling gedaan over den aard en de grootte der wijzigingen, die de projectie van Bonne doet ontstaan. In het verslag van die vergadering, opgenomen in het Tijdschrift van genoemd Instituut, wordt in de formules (17) de uitdrukking gevonden voor de correctiën, die de coördinaten van de punten van een driehoeksnet ondergaan, dat aan twee punten aangesloten is.

Deze formules gelden alleen voor een terrein, dat zich niet ver van de aansluitingszijde uitstrekt; worden die op een grooter terrein toegepast, dan kunnen hierdoor kleine verschillen ontstaan. Deze zijn echter gering, zoodat zij zonder bezwaar als waarnemingsfouten te beschouwen zijn.

Uit genoemde formules (17) blijkt, dat alle punten verschuivingen ondergaan, waarvan de grootte evenredig is aan den afstand tot de reeds aangesloten lijn en de richting voor alle dezelfde is.

Vergelijkt men deze correctiën met die, waaraan de punten onderworpen zijn bij de toepassing der bekende methode der parallelle verschuiving, dan blijkt er, dat die geheel op dezelfde wijze kunnen bepaald worden. Beide verschuivingen zijn evenredig aan de afstanden tot dezelfde lijn en ieder der beide geschiedt voor alle punten in dezelfde richting.

Is nu een driehoeksnet aan twee punten van hoogere orde aangesloten en

worden achtereenvolgens beide verschuivingen toegepast, dan zullen de drie plaatsen, waar elk punt zich achtereenvolgens bevindt, een klein driehoekje vormen. Het valt spoedig in het oog, dat al deze driehoekjes gelijkvormig en hunne gelijkstandige zijden evenredig zijn aan de afstanden tot de aansluitingslijn. Hieruit volgt dat de lijnen, die begin- en eindpunt van de verschuiving vereenigen, ook evenredig aan die afstanden zijn en alle dezelfde richting hebben. Wanneer men nu de methode der P. V. op beide verschillen tegelijk toepaste, zou men geheel tot dezelfde uitkomsten geraken, als wanneer men ieder der beide verschuivingen afzonderlijk had aangebracht. Bij deze methode heeft men dus het voordeel, dat men niet op elk der beide wijzigingen afzonderlijk behoeft te letten, maar kunnen de verschillen geheel als waarnemingsfouten worden vereffend.

Past men bij de projectie van Bonne eene andere aansluitingsmethode toe dan moeten beide wijzigingen afzonderlijk worden aangebracht. Als voorbeeld kiezen wij de methode, voor eenige jaren door Prof. Schols ontwikkeld en opgenomen in de Verslagen en Mededeelingen van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, Tweede Reeks, Zestiende deel, blz. 297 en v. v., welke methode gegrond is op de theorie der conforme overbrenging.

Denkt men zich eerst deze methode toegepast ter vereffening der waarnemingsfouten; de som van de kwadraten der correctiën wijkt hier zeer weinig van het minimum af; er zal dus eene zeer groote waarschijnlijkheid bestaan dat de ligging der punten de bereikbare nauwkeurigheid zeer nabij komt. Door de aangebrachte correctiën zullen rechte lijnen tot kromme worden verbogen, echter zullen ook kromme lijnen tot rechte worden hersteld. Wordt nu dezelfde methode opnieuw gebezigd voor de wijzigingen der projectie, dan ondergaan alle lijnen op nieuw eene verbuiging. Deze laatste zal nu echter eene afwijking doen ontstaan van den toestand, die als de waarschijnlijkste was vastgesteld. Op de grenzen der secondaire driehoeken vooral geeft dit aanleiding tot onregelmatigheden.

Om dit nader toe te lichten denke men zich twee secondaire driehoeken met eene gemeenschappelijke zijde en wel zoodanig dat die samen een parallelogram vormen. Nu zullen de gelijke hoeken in deze driehoeken ten gevolge der projectie evengroote wijzigingen ondergaan hebben en wel met hetzelfde teeken. Daar de driehoeken congruent zijn en de hoeken even groote wijzigingen moeten ondergaan, zullen deze na de toepassing der methode C. O. weer congruente figuren vormen.

Wordt nu in den eenen driehoek eene zijde naar buiten verbogen, dan zal deze in den aangrenzenden driehoek evenveel naar buiten worden verbogen; de kromme lijnen wijken nu aan weêrszijden evenveel van de rechte lijn af. De driehoeken vallen dus na de aansluiting over elkander heen of, wanneer de kromming naar binnen is, zal er eene ruimte opengelaten worden.

Nu zullen de driehoeken wel nooit deze volmaakte congruentie vertoonen, maar toch zullen aangrenzende deelen van twee driehoeken in 't algemeen tegengestelde wijzigingen in de coördinaten hebben. Voor het geval van drie aansluitingspunten valt deze afwijking niet direct in het oog; wel echter, wanneer het aangrenzende terrein wordt opgemeten en dan leidt dit er toe, dat de wijzigingen op den naasten driehoek dubbel zoo groot worden. Bij meer aansluitingspunten zullen deze verschillen direct worden opgemerkt en nu moeten deze nog worden vereffend. Neemt men het gemiddelde van de twee plaatsen, die voor de punten zijn bepaald, dan komt men weer tot de rechte lijn terug; om deze nadere wijzigingen niet tot eene smalle strook te beperken, moeten de andere punten ook nog weer wijzigingen ondergaan; de omtrekken der driehoeken en wat daar binnen gelegen is hebben dus weer ongeveer dezelfde ligging, als die welke men zou gevonden hebben door toepassing van de wijzigingen, die de projectie verlangt, aangenomen nog, dat men voor deze nadere wijzigingen eene geschikte methode bezat.

Hieruit blijkt, dat de methode der C. O. niet kan gebruikt worden om aan een driehoeksnet de wijzigingen aantebrengen, die de projectie van Bonne verlangt, een doel, waarvoor zij zeker wel nooit is bestemd geweest en zoo de methode der P. V., misschien toevallig, wel hiervoor kan worden gebezigd, mag men dit van eene andere methode niet verlangen.

In de vergadering van de Vereeniging van Kadasterambtenaren te Groningen van 10 April 1886, waarvan een verslag is opgenomen in den 2[en] jaargang van dit tijdschrift, bladz. 167 en v.v. heeft de heer Gleuns bezwaren ingebracht tegen de methode der C. O. en zijne methode der P. V. verdedigd. Die bezwaren schijnen voornamelijk daarin te bestaan, dat rechte lijnen krom worden en dat de verschillende driehoeken afzonderlijk worden aangesloten, zoodat er tusschen deze nog nadere verschillen moeten worden vereffend.

De heer Gleuns wil zooveel mogelijk de driehoekspunten in rechte lijnen opstellen. Dit zal in veel gevallen wel blijken ondoenlijk te zijn; is het terrein in alle richtingen te overzien, dan zou het wel uit te voeren zijn, maar in dat geval zou men zeker met meer vrucht van de methode der afzonderlijke puntenbepaling gebruik kunnen maken.

Bovendien komt het mij voor, dat de fouten in de hoekmeting meestal veel kleiner zijn, dan die der uitbakening. Het uitbakenen van een rechte zijn berust op één waarneming, de grootte van een hoek op verscheidene waarnemingen. Het plaatsen van een baak op een nauwkeurig aangeduid punt levert misschien meer bezwaren op dan het centrisch opstellen van het hoekmeetinstrument. Door hoekmeting zullen dus fouten in de ligging der punten ten opzichte van de rechte lijn veel beter kunnen geconstateerd worden dan door uitbakening.

Bij het vereffenen van het driehoeksnet op de drie bekende voorwaarden

zou ook nog op de voorwaarde gelet behooren te worden, dat de hoeken tusschen die punten nauwkeurig 180° bleven; bij alle andere denkbeeldige lijnen echter niet; die lijnen zullen dus tengevolge van de vereffening ook niet meer volmaakt recht blijven, zoodat zich het verondersteIde voordeel alleen zou bepalen tot die lijnen, welke als recht zijn uitgezet.

Wordt nu een lijn door de aansluiting volgens de methode der C. O. krom, dan wijst de kleinere som der kwadraten van de correctiën er op dat dit waarschijnlijker is, dan dat zij recht is. Het doorbuigen van een secondaire driehoekszijde zegt ons dus alleen, dat de punten, die men dacht daarop gelegen te zijn, in werkelijkheid er buiten liggen. De rechte lijnen, die tengevolge der waarnemingsfouten krom schenen te zijn, zullen nu waarschijnlijk door de methode der C. O. zoo verbogen worden, dat die meer tot rechte lijnen naderen.

Bovendien worden bij de toepassing der methode van de P. V. rechte lijnen in verschillende secondaire driehoeken gelegen, op de gemeenschappelijke zijde gebroken.

Het bezwaar, dat de heer Gleuns inbracht tegen de methode van Baur, waarover straks, schijnt ook in het verbuigen te bestaan; daarom komt mij dit evenzeer ongegrond voor.

Verder vermeldt de heer Gleuns, dat de methode der P. V. belangrijk kleinere verschillen oplevert voor de lengten der zijden. De vergelijking der vergrootingen van de zijden bij beide methoden had, streng genomen, achterwege kunnen blijven, daar de punten niet door afstandmeting maar door hoekmeting zijn bepaald en alleen de wijzigingen aan de direct waargenomen grootheden over de nauwkeurigheid kunnen uitspraak doen. Toch leert die vergelijking weer, dat de methode der C. O. verre de voorkeur verdient boven die der P. V. Wanneer van eene bepaalde basis uitgaande een driehoeksnet bepaald is, zullen de lengten der zijden des te grooter verschillen kunnen opleveren, naarmate zij door eene langere keten van driehoeken aan die basis zijn verbonden. De methode der C. O. is hiermede in overeenstemming, die der P. V. rekent er in het geheel niet mede. Bij de eerste methode worden de verschillen grooter, wanneer de zijden verder van de aansluitingszijde verwijderd liggen, bij de methode der P. V. is de vergrooting alleen afhankelijk van de richting.

Vergelijkt men de vergrootingen van de zijden, die in één punt samenkomen, bij beide methoden, dan bemerkt men, dat die onderling veel kleinere verschillen opleveren bij de methode der C. O. dan bij de andere. Tot voorbeeld hiervan neme men het punt R uit het net door Prof. Schols berekend.

Zijden	Vergrootingen in 100,000ste deelen	
	volgens C. O.	volgens P. V.
RQ	+ 11.0	— 4.9
RO	+ 8.7	+ 4.1

RS	+ 11.2	+ 16.9
RV	+ 15.8	— 3.6
RW	+ 15.8	+ 18.9
RY	+ 15.2	+ 16.8

Voor 4 zijden zijn de vergrootingen kleiner bij de methode der P. V.; voor 2 bij die der C. O. Bij de laatste methode zijn de wijzigingen gelegen tusschen + 8.7 en + 15.8, hetgeen een verschil oplevert van 7.1. Bij de andere methode loopen de verschillen van —4.9 tot 16.9, en omvatten 21.8, dus ruim 3 maal zooveel als bij de methode der C. O. De onderlinge verhouding is veel nauwkeuriger en hierop alleen behoort te worden gelet.

Verder hebben eenige der genoemde kadasterambtenaren een proef genomen met de toepassing der beide methoden op een driehoeksnet. Nu is uit het verslag niet op te maken of de methode der C. O. ook gebruikt is, om de wijzigingen der projectie aan te brengen, is dit wel het geval geval geweest, dan mag uit eene verkeerde toepassing der methode geen besluit getrokken worden.

Het andere bezwaar van den heer Gleuns komt mij voor gegronder te zijn, namelijk de aansluiting van iederen secondairen driehoek afzonderlijk. In de vergadering van de Kon. Akademie van Wetenschappen van 26 November 1881 heeft Prof. Schols hier ook zelf op gewezen en een middel aan de hand gedaan, om deze verschillen nader te vereffenen, benevens eene formule voor de aansluiting aan vier punten. Over dit laatste lezen wij in het verslag van die vergadering: „De correctie, die een willekeurige hoek A_2 A_1 A_3 alsdan verkrijgt, kan gebracht worden onder den vorm:

$$\delta = D \{(y_1 + y_2 + y_3)(x_3 - x_2) + (x_1 + x_2 + x_3)(y_3 - y_2)\},$$

waarin D eene constante en x_1 y_1 x_2 y_2 x_3 en y_3 de coördinaten van de hoekpunten A_1 A_2 en A_3 ten opzichte van een bepaald coördinatenstelsel beteekenen.

Den stand van dat coördinatenstelsel en de constante D kan men gemakkelijk vinden uit de correctiën, die vier van de hoeken van de twee aansluitingsdriehoeken ondergaan en uit de voorloopige coördinaten van de aansluitingspunten, op boven beschreven wijze gevonden.

De berekening der correctiën van de hoeken is wel iets omslachtiger dan voor de aansluiting van drie punten, maar toch niet moeielijk, als men opmerkt, dat genoemde coördinaten niet met groote nauwkeurigheid bekend behoeven te zijn en men dus met logarithmen met 4 of 5 decimalen kan volstaan."

Verder zou men nog kunnen opmerken dat $\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$ en $\frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$ de coördinaten zijn van het zwaartepunt van den driehoek en $(x_3 - x_2)$ en $(y_3 - y_2)$ de projectiën der overstaande zijde op de coördinatenassen, zoodat men deze waarden ook gemakkelijk graphisch zou kunnen bepalen.

Door Prof. Schols wordt verder gewezen op de methode, door den heer C. W. Baur ontwikkeld in het Zeitschrift für Vermessungswesen van October 1881, welke methode mede gegrond is op de theorie der conforme overbrenging. De berekeningen, waartoe deze methode aanleiding geeft, zijn echter zeer omslachtig.

Voor de bepaling van de correctiën van elk punt heeft men noodig de afstanden tot alle aansluitingspunten en de hoeken, die deze lijnen met alle verbindingslijnen dezer punten vormen. Bij de aansluiting aan een aantal van n punten bestaan de correctien uit n, of als men reeds aan twee punten heeft aangesloten, uit n—2 termen. Elke term is nu afhankelijk van de correctien van één aansluitingspunt, van n verbindingslijnen en van n—1 hoeken. Door den heer Baur wordt nog vermeld, dat het in vele gevallen voldoende is, deze lijnen en hoeken op graphische wijze te bepalen.

Het vraagstuk der aansluiting begint nu echter zulke omvangrijke bewerkingen te vereischen, dat de vraag kan worden gesteld of het meerdere werk boven dat der methode van de P. V. in alle gevallen gerechtvaardigd is.

Bij eene aansluiting aan secondaire punten, zooals die in de Meetkunstige Beschrijving in coördinaten zijn gegeven moet dit m. i. ontkennend worden beantwoord. De methode der P. V. brengt met eene zeer eenvoudige bewerking beide correctiën tegelijk aan.

Neemt men in de plaats hiervan de methode Baur, dan moeten eerst de correctiën ten behoeve van de projectie volgens de methode der P. V. worden aangebracht. De nog resteerende verschillen zouden nog volgens bovenbedoelde methode moeten worden vereffend; dit laatste is het meerdere werk boven de toepassing der methode P. V.

De geringe nauwkeurigheid waarmede de secondaire punten zijn bepaald en de belangrijke wijzigingen door de projectie zullen in vele gevallen zoodanige afwijkingen doen ontstaan, dat deze de fouten in het net van lagere orde verre zullen overtreffen. Waar men dus die grootere verschillen moet laten bestaan, is het niet gerechtvaardigd om voor het vereffenen der kleinere verschillen zich van eene methode te bedienen, die wel de correctiën kleiner maakt, ten koste echter van zeer veel werk.

Zoo de punten van hoogere orde, waaraan de aansluiting moet worden tot stand gebracht, met alle mogelijke zorg zijn bepaald en deze op een plat vlak zijn overgebracht volgens eene methode die zeer geringe wijzigingen vereischt, kan (binnen zekere grenzen) het meerdere werk niet verhinderen om aansluitings-methoden toe te passen, die de correctiën veel kleiner maken en onder deze komen in de eerste plaats in aanmerking, die welke berusten op de theorie der conforme overbrenging.

M. de Vos.

Verslag der Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1889.

Ingevolge het voorschrift haar verstrekt bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 Mei 1879, lit. M., afdeeling Kunsten en Wetenschappen, heeft de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing de eer aangaande hare werkzaamheden in het jaar 1889 het volgende te berichten.

Commissie. In verband met de opdracht om te zamen met de driehoeksmeting voor de graadmeting eene secundaire driehoeksmeting uit te voeren, werd de heer A. W. E. Kwisthout, ingenieur-verificateur van het kadaster te Roermond, als lid aan de commissie toegevoegd.

Vergaderingen. De commissie vergaderde vijf malen in den loop van het jaar ter beraadslaging over hare aangelegenheden.

Betrekkingen met buitenlandsche leden van de internationale geodesische vereeniging. Aan den secretaris van de permanente commissie van de internationale geodesische vereeniging werd een kort verslag gezonden over de werkzaamheden in 1888 voor de aardmeting in Nederland verricht, welk verslag is opgenomen in de bijlagen van de handelingen van de vergadering dier commissie in September 1888 te Salzburg gehouden. Verder werden aan het internationale bureau de noodige gegevens verstrekt, voor zooverre Nederland betreft, voor de samenstelling van de algemeene verslagen over de basismetingen, de mareographen en de waterpassingen.

In de maand October kwamen te Parijs de afgevaardigden der verschillende geodetische commissiën bijeen voor de 9e algemeene vergadering van de internationale aardmeting. De bijeenkomsten van al de afgevaardigden en van de permanente commissie hadden plaats van 1 tot 12 October in de zalen van het Ministerie van Buitenlandsche Zaken, waar op 3 October de conferentie geopend werd door den Minister van Buitenlandsche Zaken Spuller, in tegenwoordigheid van den Minister van Oorlog Freycinet en van den Minister van Onderwijs Fallières. Vertegenwoordigd waren België, Denemarken, Frankrijk, Griekenland, Hamburg, Hessen-Darmstad, Italië, Japan, Mexico, Nederland, Oostenrijk, Pruisen, Rumenië, Servië, Spanje, Vereenigde Staten van Noord-Amerika en Zwitserland.

Als voorzitter werd aangewezen de heer Faye, lid van het instituut, voor-

zitter der Fransche geodesische commissie, terwijl de heeren Förster, directeur der sterrenwacht te Berlijn, en ons medelid Van de Sande Bakhuyzen, tot ondervoorzitters werden benoemd.

Uit het verslag bleek dat zich thans reeds 26 Staten hadden aangesloten bij de vereeniging der aardmeting op de grondslagen der te Berlijn in 1886 aangenomen internationale conventie en wel, behalve de reeds genoemde 17 Staten, de Argentijnsche Republiek, Beijeren, Chili, Noorwegen, Portugal, Rusland, Saksen, Wurtenburg en Zweden. De toetreding van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, waar de werkzaamheden op het gebied der aardmeting zulke kolossale uitbreiding hebben gekregen, en die nu te beter in verband kunnen worden gebracht met hetgeen in de overige werelddeelen is verricht, werd met groote voldoening vernomen.

Na het verslag van den secretaris Hirsch werd door den hoogleeraar Helmert, directeur van het te Berlijn gevestigde centraal bureau der aardmeting verslag gegeven van de aldaar verrichte werkzaamheden, in de eerste plaats van de samenstelling van eene bibliographie der geodesie, vervolgens van de berekening der groote lengtegraadmeting langs de 52° parallel van Rusland tot België, ten derde van de verbinding van de groote Russische breedtegraadmeting van de Noordelijke IJszee tot de Zwarte Zee met de breedtegraadmeting in Engeland en Frankrijk, eindelijk van de onderzoekingen welke volgens een besluit van de Permanente commissie te Salzburg aan het centraal bureau waren opgedragen aangaande de meest geschikte methoden ter bepaling van mogelijke veranderingen in de breedte. De volbrachte waarnemingen deden zien dat voor dit doel de breedte-bepaling volgens Herrebow en Talcott uitnemend geschikt was, doch veranderingen in de breedte had men gedurende de 6 maanden waarin, die onderzoekingen verricht waren, niet bespeurd.

Algemeene berichten over den voortgang der werkzaamheden ten behoeve der aardmeting sedert de vergadering te Nizza in 1887 werden gegeven door de heeren Van de Sande Bakhuyzen over de sterrekundige bepalingen van lengte, breedte en azimuth, Ferrero over de driehoeks-metingen, Bassot over de basismetingen, Von Kalmár over de waterpassingen, Ibanez over de mareographen, Helmert over de slingerbepalingen en over de afwijkingen van het paslood.

In de bijeenkomst van de permanente commissie in 1888 te Salzburg had die commissie op zich genomen in de algemeene vergadering te Parijs voorstellen te doen omtrent een gemeenschappelijk nulpunt voor de hoogtemetingen voor de verschillende staten van Europa, een nulpunt dat zou worden afgeleid uit de gemiddelde hoogte van de Noordzee op de kust van een der kleinere Staten. Ten gevolge van het gemis aan eene voldoend nauwkeurige waterpassing in België, ontbrak vooralsnog het verband tusschen de gemiddelde waterhoogte aan de kust te Ostende en op de verschillende punten

van onze kust, zoodat eene beslissing omtrent het aan te nemen nulpunt nog niet kon genomen worden; daar men evenwel vertrouwde dat de Belgische Regeering eerlang vòor eene voldoende aansluiting van de mareograaf te Ostende aan de waterpassingen der naburige landen zou zorg dragen, werd aan het centraal bureau opgedragen eene memorie samen te stellen, welke bij de volgende algemeene vergadering tot grondslag der te nemen beslissing aangaande een algemeen vergelijkingsvlak voor alle waterpassingen kan dienen.

Vervolgens brachten de afgevaardigden der verschillende landen rapporten uit over den voortgang der werkzaamheden voor de aardmeting gedurende het laatst verloopen jaar, welke alle bewezen hoe krachtig en veelzijdig aan de grootsche onderneming wordt gewerkt. Zeer belangrijk waren onder meer de mededeelingen over de onderzoekingen omtrent de intensiteit en richting der zwaartekracht, onderzoekingen die als voorbeeld kunnen dienen voor hetgeen ook in Nederland in dit opzicht is te volbrengen, want al mogen wij bij de zeer geringe verheffing welke onze bodem oplevert en bij de groote gelijkvormigheid van het terrein, waarschijnlijk niet zulke belangrijke uitkomsten verwachten als in meer bergachtige streken zijn verkregen, zoo zijn toch ook hier waarnemingen in deze richting, in aansluiting aan hetgeen in Duitschland en Frankrijk wordt verricht, zeer wenschelijk.

Van veel belang was ook het zeer uitvoerige bericht van den afgevaardigde der Vereenigde Staten van Noord-Amerika over alles wat daar op het gebied der geodesie was volbracht. Daar echter dit bericht, evenmin als die der overige Staten, nog niet in druk verschenen is, is het niet mogelijk er een behoorlijk verslag van te geven. (enz. zie verder Staatscourant van 10 Juli 1890 No. 133.)

Werkzaamheden der commissie. De werkzaamheden der commissie hadden in 1889 betrekking op:

de primaire driehoeksmeting;
de secundaire driehoeksmeting;
de lengtebepaling; en
de getijwaarnemingen.

Primaire driehoeksmeting. De werkzaamheden voor de driehoeksmeting bestonden in het voortzetten van de verkenning, waaraan blijkens het verslag over 1888 in dat jaar niets meer kon worden gedaan, en in het inrichten van verschillende stations voor de metingen. Ten einde die werkzaamheden, met het oog op de uit te voeren secundaire driehoeksmeting, zooveel mogelijk te bespoedigen, werden tegen 1 Mei naast de beide ingenieurs der commissie nog twee nieuwe ingenieurs aangesteld, namelijk de civiel-ingenieurs J. A. van Eyk Bijleveld en J. F. Quant. De eerste werd voor die werkzaamheden toegevoegd aan den ingenieur Hk. J. Heuvelink en de tweede aan den ingenieur N. Wildeboer. Op die wijze was het mogelijk de bedoelde werkzaamheden met twee ploegen te gelijk aan te vangen.

De eerste ploeg werd belast met de voortzetting van de verkenning langs de oostelijke grens voor de aansluiting aldaar met Pruisen, met de verkenning in de provinciën Overijssel, Gelderland, Limburg en het oostelijk gedeelte van Noordbrabant en het inrichten van de stations om in 1890 de primaire metingen aldaar te kunnen beginnen. De ingenieur Heuvelink begaf zich daartoe in het laatst van April naar Winterswijk tot het inrichten van een heliotroop op den toren aldaar, ten einde te zamen met den kapitein Bendeman van de Pruisische Landesaufnahme de lijn Bentheim-Winterswijk te onderzoeken. Op 1 Mei kwam hij met bovengenoemden officier in Bentheim samen en daar voegde zich de bovengenoemde nieuw benoemde ingenieur Van Eyk Bijleveld bij hem. Het onderzoek werd alsnu gezamenlijk langs de grenzen tot in Limburg voortgezet, ten einde te onderzoeken in hoeverre nog verbeteringen gebracht konden worden in het voorloopige plan van aansluiting dat was ontworpen naar aanleiding van de verkenning uitgevoerd in het voorjaar aan 1888. In het gedeelte ten noorden van Nijmegen kwam geen verandering; alleen werd later bij de voortzetting der verkenning daarin nog eene wijziging gebracht, in zooverre, dat het punt Hettenheuvel, dat vroeger door den toren van Hochelten vervangen was, daarin weder werd opgenomen. Bij verkenning in 1888 was het uitzicht naar de zijde van Pruisen op den Hettenheuvel belemmerd door boomen die zich aldaar bevonden. Daar die boomen echter in den vorigen winter grootendeels gerooid waren, bleek het uitzicht thans vrij te zijn, van welke gunstige gelegenheid gebruik gemaakt werd om dat punt in het primaire net op te nemen, waardoor de aansluiting van de secundaire driehoeksmeting in dat gedeelte veel gemakkelijker wordt.

In het gedeelte ten zuiden van Nijmegen onderging het voorloopige net eenige wijzigingen ten gevolge van de gemeenschappelijke verkenning. In de eerste plaats werd in de nabijheid van Nijmegen een punt gezocht en op den Flierenberg onder de gemeente Groesbeek gevonden, van waaruit behalve de Nederlandsche punten ook de Pruisische zichtbaar waren, wat van uit Nijmegen wegens de nabij gelegen heuvelen niet mogelijk was. Door de keuze van dit punt komt niet alleen Nijmegen, maar tevens ook Mil als hoofdpunt der driehoeksmeting te vervallen. Niettemin zullen deze punten, ter wille van de secundaire driehoeksmeting, toch als punten van de eerste orde worden opgenomen niet als hoofdpunten maar als tusschenpunten.

Eene tweede wijziging onderging het voorloopige ontwerp voor de aansluiting in de nabijheid van Roermond. De aansluiting aldaar zou volgens dat dat plan moeten plaats hebben door tusschenkomst van den toren te Erkelenz, waar zelve niet gemeten kon worden, maar waarop gericht zou worden van uit de Nederlandsche punten Roermond en Ubagsberg en de Pruisische punten Mündt en Hinsbeck. Ten einde eene meer directe en betere aansluiting aldaar te verkrijgen, werd op het hooge terrein in de nabijheid van de grenzen een punt gezocht van waaruit de Pruisische punten Mündt en Hinsbeck,

evenals de noodige Nederlandsche punten zichtbaar zijn. Een dergelijk punt werd gevonden op den Klifsberg onder de gemeente Vlodrop. Met den eigenaar van het terrein werd eene overeenkomst gesloten om voor de metingen aldaar een signaal te mogen oprichten.

Na afloop van deze gemeenschappelijke verkenning, waarbij de ingenieurs tevens in de gelegenheid gesteld werden om een bezoek te brengen aan een van de signalen die men in Pruisen bezig was te bouwen, werd de verkenning in Limburg en in het oostelijk gedeelte van Noord-brabant voortgezet. Nederweert en Os bleken hier de meest geschikte punten te zijn voor de aansluiting aan de reeds vastgestelde hoekpunten aan de grenzen. Voor de verdere voortzetting naar het westen werden voorloopig aangenomen Beek bij Helmond en Oirschot, die op gunstige wijze verbonden kunnen worden met de nog meer westelijke punten Gorinchem en Oosterhout of Breda. Als vast konden deze punten nog niet worden aangenomen, eensdeels omdat eerst moest worden nagegaan of van uit laatstgenoemde punten het net verder westwaarts kon worden voortgezet, anderdeels omdat de lijn Oirschot-Nederweert niet geheel vrij was. In die lijn bevonden zich eenige boomen die dienen opgezocht te worden, ten einde uit te maken of zij weggeruimd kunnen worden. Dit onderzoek moest tot later worden uitgesteld, ten einde te kunnen zorgen dat in het reeds vastgestelde gedeelte van het net een zoodanig aantal punten voor de metingen in orde konden worden gebracht dat het volgende jaar die metingen zouden kunnen plaats hebben.

Het eerst werd daartoe de toren te Winterswijk onderhanden genomen en daarop twee pijlers voor de metingen aangebracht en daarna het punt Hettenheuvel, alwaar een steiger voor de waarnemingen werd aangebracht, zoodanig dat het instrumet op 6 meter boven den grond komt te staan. Nadat deze werkzaamheden waren afgeloopen en tevens de noodige metingen vericht waren voor het bepalen van de centreerings elementen, werden de inrichtingen van de verdere stations onderhanden genomen, alsmede de verkenningen die nog noodig waren ter bepaling van de juiste plaatsen waar enkele van de signalen geplaatst moesten worden. Ten gevolge daarvan zijn, behalve op de twee reeds genoemde stations, nog op de navolgende punten inrichtingen voor de metingen aangebracht. Op den Lemelerberg is een massieve zuil van Bentheimer zandsteen aangebracht om daarop de metingen te kunnen uitvoeren. Op den toren te Zutphen werden twee waarnemingspijlers, op die van Rhenen en Nijmegen ieder één pijler gebouwd en op Imbosch werd een steiger met eene waarnemingshoogte van 6 meter aangebracht. Voor de steigers, op te richten op den Flierenberg bij Nijmegen en ter plaatse van het vroegere observatorium van Kraijenhoff op de Veluwe, alsmede vóór het bouwen van een pijler op den toren te Nederweert, werden contracten gesloten, zoodat de inrichtingen op die stations ook voor den aanvang van de werkzaamheden in den volgenden zomer gereed zullen komen.

Verder werden de inrichtingen op de torens te Oss en Venray en het bouwen van een steiger op den Klifsberg in zooverre voorbereid dat met de werkzaamheden daarvoor in het volgende voorjaar onmiddelijk kan worden aangevangen. Ten slotte werd nog eene verkenning uitgevoerd van de lijn Nederweert-Ubagsberg, ten einde het driehoeksnet in het zuiden van Limburg definitief te kunnen vaststellen. Door het mistig weder dat in het toen zeer ver gevorderde jaargetijde voortdurend heerschte, bleef deze poging voorloopig zonder resultaat, zoodat die verkenning tot het volgende jaar moest worden uitgesteld. De beide ingenieurs keerden daarna tegen half November in Delft terug.

Omtrent het punt Ubagsberg dient nog vermeld te worden dat het terreingedeelte, waarop de steen aldaar geplaatst, is die als aansluiting dient aan de Pruisische en aan de Belgische metingen, door de commissie van de gemeente Voerendaal is aangekocht, ten einde beter als tot nu toe voor het onbeschadigd behoud van dat punt kunnen zorgen.

De pogingen aangewend om ook nog dit jaar de stations Oldenzaal en Harikerberg voor de metingen in te richten, bleven zonder gevolg, omdat de onderhandelingen met het gemeentebestuur van Oldenzaal en den eigenaar van het terrein op den Harikerberg nog niet waren afgeloopen.

Aan de tweede ploeg, bestaande uit de ingenieurs Wildeboer en Quant, werd opgedragen de verkenning voor het driehoeksnet in de provinciën Noord- en Zuidholland, Zeeland en het westelijk gedeelte van Noordbrabant. De werkzaamheden namen een aanvang in de eerste dagen van Mei en wel in den Haarlemmermeerpolder, ten einde na te gaan op welke wijze de aldaar in 1868 en 1869 door wijlen prof. F. J. Stamkart gemeten basis aan een van de zijden van het net verbonden kon worden. Uit het ter plaatse ingestelde onderzoek is gebleken dat men bij die verbinding op groote moeilijkheden stuit; van geen enkel punt ten zuiden van de basis zijn beide uiteinden zichtbaar, daar men in alle richtingen, hetzij van het eene hetzij van het andere eindpunt, stuit op de rijen boomen en woningen die zich langs de verschillende wegen in den polder bevinden. Eene verbinding van de gemeten basis zou alleen mogelijk zijn door in de nabijheid van de eindpunten twee signalen van minstens 12 meter hoogte op te richten, eene inrichting die zeer kostbaar zou zijn en groote moeilijkheden zou opleveren, daar de signalen op zeer slap terrein zouden moeten worden aangebracht en op betrekkelijk grooten afstand van de basiseindpunten zouden komen, wat niet bevorderlijk is aan de nauwkeurigheid der metingen.

Het verdient daarom overweging of het niet voordeeliger zal zijn een nieuwe basis op een beter daarvoor gelegen terrein te meten. In afwachting dat hieromtrent eene beslissing zou genomen zijn, werd het verdere onderzoek van het basisnet gestaakt en overgegaan tot de verkenning van het groote driehoeksnet.

Bij die verkenning valt in het algemeen op te merken, dat verschillende van de kerktorens, die indertijd dòor den generaal Krayenhoff voor de metingen gebruikt zijn en later ook door wijlen prof. Stamkart als hoekpunten werden gebezigd, ongeschikt bleken te zijn voor metingen met die nauwkeurigheid zooals thans vereischt wordt, en dat vele van de richtingen die vroeger vrij waren, dit thans niet meer zijn.

Het gevolg hiervan was dat verschillende hoekpunten door andere vervangen moesten worden, waartoe soms een langwijlig onderzoek noodig was, zonder dat men nog is kunnen komen tot een definitief net voor de metingen. Op verschillende punten moest daarom het onderzoek voorloopig gestaakt worden, om eerst na te gaan hoe het verdere gedeelte van het net zou worden, daar het anders wellicht bij de voortzetting van het net zou blijken dat de gedane keuze van hoekpunten weer nieuwe bezwaren zou opleveren.

Men is daardoor alleen kunnen komen tot een voorloopig ontwerp, waarin verschillende punten nog nader onderzocht moeten worden. In Noordholland werd Alkmaar, dat onbruikbaar bleek te zijn, voorloopig vervangen door Castricum en Nieuwe Niedorp, waarbij tevens de punten Hoorn en Medemblik konden vervallen en waardoor in het noordelijk gedeelte der provincie een vrij goed net verkregen werd. Alleen de aansluiting naar het zuiden is nog niet voldoende verkregen, daar de toren van Haarlem voor de metingen ongeschikt bleek te zijn. Wellicht zal daarvoor in de plaats moeten komen een punt in de duinen bij Haarlem; maar het onderzoek daarvan moest worden uitgesteld totdat men eenigszins op de hoogte was van de wijze waarop het net meer zuidwaarts zou worden voortgezet, want het was te voorzien dat zich aldaar moeilijkheden zouden voordoen, vooral bij Leiden. Dit bleek werkelijk het geval te zijn; in Leiden zijn de verschillende torens niet bijzonder voor de metingen geschikt en van de punten van waaruit gemeten kan worden zijn de omliggende punten niet zichtbaar. Met de sterrewacht is dit ook het geval, doordien men van daar het uitzicht naar het noorden geheel mist. Daarom werd in de nabijheid van Leiden naar een geschikt punt uitgezien en als zoodanig voorloopig aangenomen de toren van Noordwijk, die voor de metingen goed is in te richten en die op zeer gunstige wijze verbonden kan worden met Amsterdam, Utrecht en Rotterdam.

Van Rotterdam uit kan, behalve met de bovengenoemde punten, de verbinding zeer goed verkregen worden met Gorinchem en Breda of Oosterhout aan de eene zijde, met Brielle of Goedereede aan de andere zijde. De verbinding van een van de twee laatstgenoemde punten aan de eene zijde met Noordwijk, aan de andere zijde met Oosterhout of Breda, is echter nog niet verkregen, waardoor de keuze tusschen die twee punten nog niet kon plaats hebben. Ook in Zeeland werden verschillende punten gevonden die op gunstige wijze zoowel met Goedereede als met Brielle verbonden kunnen

worden, zoodat de keuze tusschen die twee punten hoofdzakelijk zal afhangen van hetgeen het later onderzoek zal leeren omtrent de verbinding met Noordwijk en Oosterhout of Breda. Behalve dit onderzoek blijft ook nog de verbinding met de punten Aardenburg, Assenede en Hulst, die tot de Belgische driehoeksmeting behooren, onbeslist. De dikke nevels, waarmede men in de laatste maanden van den zomer op de Zuidhollandsche eilanden en in Zeeland te kampen had, werkten het onderzoek zeer tegen, zoodat ten slotte het verdere onderzoek tot een volgend jaar moest worden uitgesteld en de ingenieurs tegen het einde van October in Delft terugkeerden.

Secundaire driehoeksmeting. Toen op hoofdstuk VII*B* der Staatsbegrooting voor het jaar 1889 een post was uitgetrokken voor de secundaire driehoeksmeting en uit de toelichting bleek, dat de uitvoering zou plaats hebben volgens het plan, ontwikkeld in ons schrijven aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van 6 Januari 1888, n°. 460, achtte de commissie het wenschelijk nader kennis te maken met de organisatie van die metingen in Pruisen, die in vele opzichten als leiddraad voor de organisatie alhier zou kunnen strekken. Het lid Schols werd daarom gemachtigd zich in de Kerstvacantie, de eenige tijd dien hij daartoe beschikbaar had, naar Berlijn te begeven, alwaar hij op de meest voorkomende wijze door den generaal-majoor Schreiber, chef der Pruisische Landesaufnahme en den Oberst-Lieutenant Morsbach, chef van de trigonometrische afdeeling, in de gelegenheid gesteld werd die organisatie in al hare details nauwkeurig na te gaan.

Zooals hierboven bij de primaire driehoeksmeting reeds vermeld is, werden, met het oog op de secundaire driehoeksmeting, nog twee ingenieurs door de commissie aangesteld, ten einde daardoor de uitvoering van de werkzaamheden voor de metingen van de eerste orde zooveel mogelijk te bespoedigen, dat weldra met de eigenlijke metingen van de tweede orde een aanvang gemaakt kan worden.

Aan verdere voorbereiding van de secundaire driehoeksmeting, het aanschaffen van instrumenten en het aanstellen en oefenen van het personeel, kon nog niets gedaan worden, wegens gemis aan de noodige localiteit voor het onderzoek van de instrumenten en de oefening der ingenieurs. Daar de uitvoering der driehoeksmeting plaats heeft onder de leiding van het lid der commissie, dat als hoogleeraar aan de Polytechnische school te Delft belast is met het onderwijs in het landmeten, waterpassen en de geodesie, en telkens moet worden gebruik gemaakt van de hulpmiddelen die eene inrichting als de Polytechnische school voor dergelijke werkzaamheden aanbiedt, is het noodzakelijk, dat die localiteit aan de Polytechnische school beschikbaar gesteld wordt in onmiddelijk verband met de lokalen voor het bovengenoemde onderwijs. De commissie vertrouwt dat bij de noodzakelijke uitbreiding welke de lokalen voor dat onderwijs moeten ondergaan, hierop

gelet zal worden. Zoodra zij weet tegen welken tijd zij over die lokalen kan beschikken, kunnen de instrumenten besteld worden, en maatregelen worden genomen om zich van het noodige personeel voor de uitvoering van de metingen te verzekeren. [1])

In afwachting dat de noodige lokalen aan de Polytechnische school beschikbaar zullen zijn, is, ingevolge machtigtng van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, in Delft een huis gehuurd, om aldaar door het tegenwoordige personeel der commissie de noodige berekeningen te laten verrichten.

Lengtebepaling. Op voorstel van den directeur van den geographischen dienst van het leger te Parijs hadden wij besloten de uitkomsten der lengtebepaling tusschen Leiden en Parijs op gezamenlijke kosten uit te geven, voor de helft te betalen door onze commissie, voor de andere helft door den Franschen geographischen dienst. In het afgeloopen jaar werd de tekst voor de verhandeling gereed gemaakt door den heer luitenant-kolonel L. Bassot en ons medelid H. G. Van de Sande Bakhuyzen, welke ook de waarnemingen voor de lengtebepaling hadden verricht en deze verhandeling werd te Parijs in de imprimerie nationale gedrukt. Het eindresultaat doet zien dat het centrum van den meridiaancirkel te Leiden 8° 35′, 218 ten oosten van den meridiaan te Parijs is gelegen.

Getijwaarnemingen. Ten einde gevolg te geven aan het verzoek van den generaal Ibanez, om hem de noodige gegevens te verschaffen voor zijn verslag over de getijwaarnemingen, zijn de gemiddelde waterhoogten opgemaakt uit de registreerwaarnemingen voor den Helder, Vlissingen, Brouwershaven, Hellevoetsluis, IJmuiden, Harlingen, Stavoren, Elburg, Nijkerk en Delfzijl. (enz. zie verder de Staatscourant van 10 Juni 1890 No. 133).

---

1) Wil dit zeggen, dat de uitvoering der secondaire driehoeksmeting voor *onbepaalden* tijd wordt uitgesteld? (Red.)

Berichten.

Bij K. B. van 20 Juni 1890 N°. 24 is aan Mr. A. de Wit, op zijn verzoek, met ingang van 1 Juli 1890, eervol ontslag verleend als bewaarder van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen te 's Gravenhage, behoudens aanspraak op pensioen, met dankbetuiging voor de goede en getrouwe diensten door hem gedurende bijna 54 jaren aan den lande bewezen.

Bij K. B. van 21 Juni 1890 N°. 22 is aan M. Langeveld op zijn verzoek, met ingang van 1 Juli 1890, eervol ontslag verleend als bewaarder van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen te Nijmegen, behoudens aanspraak op pensioen.

Met 1 Juli is de landmeter G. J. Kolkers, werkzaam bij de hermeting van de Tjonger c. a., belast met de vernieuwing van bijbladen te Leeuwarden en is de landmeter W. Albers, velddienst te Sneek, werkzaam gesteld bij eerstgenoemde hermeting.

Met 1 November e. k. wordt de landmeter P. Wind, thans belast met de vernieuwing van bijbladen te Leeuwarden, verplaatst naar Sneek voor den velddienst.

Bij K. B. van 19 Juni 1890 N°. 21 zijn de navolgende adjunct-controleurs der directe belastingen en van het kadaster verplaatst: J. B. Craandijk van Middelburg naar Groningen, J. G. ten Bokkel van Zwolle naar Haarlem en S. Posthumus van Amsterdam naar Arnhem.

INDEELING VAN TERREINEN EN AFPALING VAN EIGENDOMS-GRENZEN. [1])

Het zij mij vergund, uit het Verslag onzer Vergadering van verleden jaar, in herinnering te brengen een tweetal der stellingen door de Heeren Gombault en Engelmann opgeworpen.

Ik heb het oog op stelling 1 en 4.

Stelling 1 luidt:

„Het tegenwoordige kadaster, slechts bruikbaar voor de heffing der grondbelasting, is onvoldoende voor de verzekering van den grondeigendom en der rechten van hypotheekhouders."

„Bij geleidelijke verbetering door hermeting dienen die rechten verzekerd en maatregelen getroffen te worden, ten einde die verzekering afdoende en duurzaam te doen zijn en blijven."

en stelling 4:

„Bij de Wet, die aan de metingen voor het eigendoms-kadaster bewijskracht in rechten toekent, worden de verplichtingen der eigenaren en bezitters geregeld, ten einde de invoering en instandhouding van het eigendoms-kadaster mogelijk te maken."

Deze beide stellingen en het door mij gekozen onderwerp houden verband; de wijze van behandeling zal het kenmerk dragen eener zeer algemeene, zelfs oppervlakkige beschouwing.

De maatregelen waarvan in stelling 1 sprake is kunnen worden verdeeld in twee zeer verschillende soorten, in maatregelen van technischen aard en in maatregelen van administratieven aard.

Het ligt voor de hand, dat zoo het hier al de plaats zou zijn voor eene bespreking der maatregelen van technischen aard, hiertoe slechts terloops kan worden overgegaan in verband met den tijd

---

[1]) Deze verhandeling werd voorgedragen op de Algemeene Vergadering gehouden te Amsterdam, den 18en November 1889.

welke aan de behandeling van het gekozen onderwerp mag worden besteed; in de toekomst te nemen administratieve maatregelen zullen geheel onaangeroerd blijven.

Wanneer we lezen dat officieel geconstateerd is de noodzakelijkheid der hermeting van 235 gemeenten, d. i. van meer dan $^1/_6$ van het geheele rijk, dan dringt zich de vraag aan ons op, kan onder tegenwoordige omstandigheden die hermeting onmiddellijk worden ondernomen.

Verkeeren de op die terreinen aanwezige wegen en waterleidingen, de natuurlijke grenzen der in aaneengesloten massa's verspreid liggende grondeigendommen en de onderlinge verhoudingen dezer eigendommen in zoodanigen toestand, dat men met behoud van het bestaande, zich mag vleien een arbeid van blijvend nut te verrichten?

Verder vragen wij ons af, wordt bij de indeeling van terreinen genoegzaam rekening gehouden met het feit, dat op een zeker tijdstip de opmeting dier gronden moet plaats vinden?

In hun geheel zou ik op de gestelde vragen ontkennend willen antwoorden.

De bezwaren, gelegen in de indeeling onzer terreinen, die zich in hooge mate zullen doen gevoelen wanneer eenmaal tot de invoering van een eigendoms-kadaster zal worden overgegaan, vallen aan een ieder onmiddelijk in het oog.

De ideale vorm van een op te meten terrein is voorzeker de rechthoekige, de in werkelijkheid aanwezige vorm is de grillige.

Gaan we het beloop onzer wegen, onzer waterleidingen na, enkele gunstige uitzonderingen daargelaten, is alles krom, alles gebogen; die krommingen en bochten zijn allen willekeurig en daarin schuilt de groote moeielijkheid en tegelijkertijd het groote belang eener nauwkeurige opmeting.

De eigendommen gelegen binnen de blokken door de wegen en waterleidingen gevormd, geven in den regel hetzelfde te aanschouwen.

Van behoorlijken aanleg is in vele terreinen geen spoor te ontdekken; men zou meenen de grilligste fantasie vierde hoogtijd bij de vorming der perceelen.

De afzonderlijke perceelen zijn in verschillende handen, en 20 % der eigenaars is zeker in twijfel met betrekking tot de nauwkeurige ligging der eigendoms-grenzen.

Vergeefs ziet men rond naar behoorlijke afpaling.

Meen niet dat de voorstelling die ik geef overdreven moet worden worden genoemd; tallooze malen stemt zij met de werkelijkheid overeen.

Gelden in het algemeen deze opmerkingen voor de toestanden ten platten lande, in de bebouwde kommen onzer gemeenten merken wij, met wijziging, overeenkomstige terreinvorming op.

De aanleg der nieuwe gedeelten onzer steden treft menigmaal, ons, geroepen de opmeting er van te bewerkstelligen, door zijne ondoelmatigheid.

Men beseft in de eerste plaats, dat bij de allereerste vergrooting, wat trouwens moeilijk anders kon en wat niemand ten kwade kan worden geduid, in geen enkel opzicht een algemeen plan aanwezig was.

De nieuwe straten volgen het beloop van oude wegen of grensslooten, van scheidingen van verschillenden aard, waarmede men verplicht was rekening te houden.

Toen er meer eenheid van opvatting kwam met betrekking tot de uitbreiding der zich ontwikkelende stad, schonk men stadsgedeelten het aanzijn, uitmuntende door gelijkvormigheid in de onderdeelen; lange rechte straten, rechthoekig door andere straten gesneden, dagteekenen uit deze periode.

Deze scheppingen, gunstig voor de opmeting, streden tegen het schoonheidsgevoel; terecht week men langzamerhand af van de beginselen welke er toe hadden geleid, kwam men tegemoet aan de eischen, gesteld door kunst, gevoel en smaak.

De gebogen lijn begon met de rechte lijn om den voorrang te strijden.

Afwisseling voor het oog werd langs dien weg gemakkelijk verkregen, doch helaas, veelvuldig ten koste van de belangen der eigenaars en in strijd met de eischen van ons standpunt te stellen.

Door een te ruim gebruik van zoogenaamde vloeiende of gebogen lijnen riep men kunstmatig toestanden in het leven, door mij reeds veroordeeld.

Op welke wijze de gebreken in de terreinvorming zich doen gelden bij de opmeting is in weinig woorden mede te deelen.

De invloed zal bij onzen trigonometrischen arbeid weinig, nauw merkbaar zijn, in zijn vollen omvang zal hij zich doen gevoelen bij alle rechtstreeksche lengtemetingen, noodig voor de samenstelling der kadastrale kaart.

De tijd noodig voor de opmeting eener eigendomsgrens hangt in hoofdzaak af van hare lengte en van haren vorm.

Eene rechte grens laat zich het snelste opnemen; raakt zij verloren, het gemakkelijkste herstellen.

Bij eene grens gevormd door eene gebroken lijn wordt opmeting en uitzetting tijdroovender.

Grenzen gevormd door kromme lijnen komen het minste tegemoet aan de voorwaarden waaraan voldaan moet worden, om eene opmeting snel en tegelijk nauwkeurig te doen plaats vinden.

De onkosten aan de opmeting verbonden nemen toe, naarmate de omstandigheden ongunstiger worden.

De ongunstigste omstandigheden heeft men, wanneer grillige terreinvorming gepaard gaat aan groote versnippering van het grondbezit; want hoe grooter versnippering van den bodem, des te meer eigendomsgrenzen.

Bouwblokken begrensd door vloeiende lijnen, toekomstige rooilijnen van straten, zijn verwerpelijk uit meer dan een oogpunt.

De vloeiende lijn wordt door de bebouwing eene gebroken lijn; onwillekeurige verzwegen eigendomsovergang is daarvan het gevolg.

De eigenaar van den grond, bouwondernemer, bouwt als gevellijn zijner huizen geen gebogen muur, zal dus of grond van den weg innemen, of grond aan den weg afstaan.

Gemis aan voldoende technische gegevens om de oorspronkelijke grens van het bouwblok uit te zetten, verhindert veelal den aard der wijziging van de grens te constateeren.

Volgens de voorschriften handelende kan men dus den weg en de huizen er langs gebouwd, wederkeerig in medeeigendom te naam stellen, waardoor men zoowel de boekhouding bij het kadaster als bij de hypotheken in de war stuurt; de voorkeur verdient het den toestand van bezit na de bebouwing, als dien van den eigendom aan te merken, in geval het waarschijnlijk moet worden geacht dat akten van grensrectificatie achterwege zullen blijven.

De vloeiende lijn heeft o. m. nog dit nadeel, dat zij in hooge mate vooruit loopt op den vorm der te bebouwen erven.

De perceelen moeten den in ieder opzicht lastigen geerenden vorm aannemen. Voor de vloeiende lijn, gekozen ter tegemoetkoming aan het schoonheidsgevoel, mag slechts eene bescheiden

plaats worden ingeruimd in het eigendoms-kadaster; desnoods kan men er buiten.

Men bereikt hetzelfde doel, wanneer men voor den aanleg van terreinen het polygonale stelsel aanneemt, in verband met lijnen van bekende kromming.

Deze in breede trekken ontworpen schets mag voldoende worden geacht om het verlangen te wettigen, dat meer dan tot nog toe de grondbezitter, desnoods onder zachte drang door de regeering uitgeoefend, er toe overga voor eene hermeting wordt aangevangen, de grenzen zijner perceelen af te palen en gebrekkige grenzen te regelen, opdat zoo min mogelijk nutteloos grillige eigendomsgrenzen behoeven te worden opgenomen; vervorming tot gebroken lijnen behoort minstens te kunnen worden geëischt.

De bevrediging van dit verlangen is onafwijsbaar, zal het kadaster der toekomst eenmaal diensten kunnen verleenen, waarbij eenvoud en tegelijkertijd volstrekte nauwkeurigheid der technische grondslagen, de hoogste aanbeveling zullen zijn.

Het is niet voor de eerste maal dat de aandacht van de leden der Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, al was het dan ook zijdelings, gevestigd wordt op hervormingen waarvoor ik gedurende eenige oogenblikken uwe belangstelling vraag.

In Jaargang I van ons Tijdschrift, in de bijdrage *„het Kadaster in Duitschland"* lezen wij:

„Omvangrijke landverbeteringen; door het maken van een nieuw traject van wegen, vaarten, beken enz., ook ter vereenvoudiging en bespoediging van den toevoer van meststoffen of den afvoer van producten, turf of zand, gepaard met een rationeele indeeling en verdeeling van den bodem tusschen de verschillende eigenaars naar verhouding van hun waarde — aandeel en onder opheffing of verzachting van zakelijke lasten, zijn op vele plaatsen aan de orde van den dag."

De schrijver van dat artikel had het oog op die wijzigingen van bestaande toestanden welke men in Duitschland noemt *„Kommassationen"*, ook wel *„Zusammenlegung der Grundstücke"*, d. i. de agrarische hervorming, welke zich ten doel stelt de vereeniging der verspreid liggende grondeigendommen tot eene gemeenschappelijke massa, en hunne nieuwe, der bebouwing meer gunstige verdeeling.

De bedoeling dezer hervorming is dus van zuiver economischen aard, men streeft alleen naar verhooging van het productie-vermogen van den bodem, naar verbetering van den economischen toestand van het grondbezit.

Op den weg onzer Vereeniging ligt het m. i., propaganda te maken voor amelioratien in het grondbezit, welke in tal van opzichten voordeel zullen afwerpen.

De landverleggingen behooren niet tot de hervormingen van den nieuwsten tijd; de belangstelling welke zij van onze zijde verdienen hoop ik voldoende te rechtvaardigen door het weinige dat ik er op deze plaats over kan mededeelen; dat weinige zal zich bepalen tot algemeenheden; *landverlegging*, het zoogenaamde „*Auseinandersetzungs-verfahren*" is een studie op zich zelf.

In Duitschland ving men reeds in het jaar 1817 met deze verbetering van het grondbezit aan; na dien tijd werd de uitvoering dezer hervorming door wetten en toelichtende verordeningen geregeld, zoodat thans deze werkzaamheden met de vereischte nauwkeurigheid en snelheid kunnen worden verricht.

Oostenrijk was in dit opzicht achterlijk, de aandacht werd in dat land in 1849 op het eerste landhuishoudkundig congres voor de eerste maal op deze aangelegenheid gevestigd; in 1876 ging het K.K. ministerie van landbouw er pas toe over een ontwerp van wet samen te stellen. Dertig jaren gingen voorbij voor men in Oostenrijk dit gewichtige vraagstuk eene meer algemeene belangstelling waardig keurde, en niettegenstaande zoowel de regeering als verschillende vereenigingen zich alle mogelijke moeite gaven het Rijk de weldaden der landverlegging te schenken, stuit deze thans nog op verzet.

Met het voorbeeld van dezen staat voor oogen, vraag ik, zal in ons land, zoo behoudend uit zijn aard, de zaak eene toekomst hebben? — kan het denkbeeld ingang vinden? — de meeste weerstand tegen de hervorming zal voortspruiten uit hare totale onbekendheid welke ten gevolge zal hebben, dat men geheel verkeerde oordeelvellingen zal vernemen over de aan haar verbonden werkzaamheden.

Een gebied tot nog toe vreemd aan het streven onzer vereeniging, niet zoo vreemd evenwel als het op het eerste gezicht lijkt, moet door mij in verband met mijn onderwerp worden betreden.

Het is duidelijk wat ik bedoel, landverlegging, eene agrarische hervorming, kan niet worden behandeld met voorbijgang van kennis van landbouw en landhuishoudkunde. Waar ik dus de nadeelen vermeld van den tegenwoordigen, of de voordeelen van een gewenschten toestand, in beide gevallen reken ik mij verplicht het vraagstuk van een economisch standpunt te beschouwen.

De groote verbrokkeling van het grondbezit heeft tengevolge een belangrijk verlies aan oppervlakte veroorzaakt door de aanwezige slooten en greppels; dit verlies beloopt ongeveer 3 °/₀ van het akkerland, d. i. zooveel als noodig is voor een doelmatig wegen-net.

Slooten en greppels brengen niets op, verminderen de grootte van den akker en zijn daarenboven kweekplaatsen voor allerlei hinderlijk onkruid.

Met het aantal der aangrenzende eigenaren stijgt de gelegenheid tot tweedracht en processen. Eene opgave over een termijn van 20 jaren, der onkosten hierdoor veroorzaakt, zou een eindbedrag aanwijzen in sommige gevallen misschien toereikend tot dekking der kosten, noodig om in streken, welke daarvoor vatbaar zijn, eene totale terreinwijziging in het leven te roepen.

Veel grenzen, kleine perceelen en slechte wegen leiden tot verlies van meststoffen en zaad, tot waardevermindering der trekkrachten en der landbouwgereedschappen.

Beschadiging der te veld staande vruchten, langs de grenzen der perceelen, kan nagenoeg niet voorkomen worden; slechte wegen eischen meer trekvee.

Door het verspreid liggen der eigendommen gaat, vooral bij slechte weersgesteldheid, in den oogsttijd arbeid en tijd te loor, terwijl de wagenvrachten dikwijls niet aangeladen kunnen worden en daardoor niet geheel tot hun recht komen.

Onder onze tegenwoordige omstandigheden is men beperkt in het vrije gebruik van zijn eigendom.

Gebrek aan wegen, slechte wegen of ondoelmatig aangelegde wegen zijn beletselen om te rechter tijd te bemesten, te bearbeiden, te bezaaien en te oogsten.

Doelmatige gereedschappen en machines kunnen niet worden aangewend; oordeelkundige wisselbouw wordt bemoeilijkt.

De uitkomsten der wetenschap, de voordeelen van het verkeer, blijven buiten het bereik van den landbouwer.

Bevloeiingen en afwatering of bemaling moeten zich volgens een weldoordacht plan over groote vlakten uitstrekken; hoe meer eigenaren deel moeten nemen aan zulke ondernemingen, en dat is het geval tengevolge van de buitengewone versnippering der eigendommen, des te moeielijker, zoo niet onmogelijk, wordt de uitvoering.

De voordeelen welke door het Auseinandersetzungs-verfahren worden bereikt, mogen niet gering worden geschat; het brengt al de opgesomde nadeelen tot een minimum terug.

Het akkerland wint aan grootte, de belangrijke vermindering van het aantal perceelen, waardoor de groote massa der gewoonlijk niets opbrengende slooten en greppels vervalt, levert eene bate in den vorm van voor bebouwing geschikt land.

In welke mate dit het geval is leeren ons de uitkomsten door de terreinverandering verkregen in de gemeente Altengottern in het hertogdom Nassau.

Voor de kommassatie beliep de gezamenlijke lengte van slooten en greppels 1.950.000 meter, na afloop derzelve was dit cijfer terug gebracht tot 132.000 meter.

Aan akkerland werd gewonnen ongeveer 91 hectaren.

De landverlegging is het groote middel ter verkrijging van nagenoeg absolute stabiliteit der eigendoms-scheidingen. Thans heerscht eene eigenaardige onzekerheid in de afscheiding der perceelen; de nieuwe perceelen krijgen zonder uitzondering nauwkeurig bepaalde en te allen tijde gemakkelijk en met zekerheid weer te vinden grenzen.

Kleine bezittingen worden tot een afgerond geheel gevormd en verlegd in de nabijheid der dorpen.

De bezitters, de minder welgestelden onder de inwoners, verliezen daardoor iedere aanleiding om de verwijderde deelen van het gebied der gemeente bezoeken.

Velddiefstal en de aanleiding daartoe nemen af, dit is echter niet het eenige zedelijke voordeel der hervorming; waar de landverlegging werd uitgevoerd volgde meer bedrijvigheid, vermeerderde bij de grondbezitters de lust en de liefde voor den arbeid.

Rijks- en gemeentebelastingen draagt men daar, bij meer inkomsten, gemakkelijker, de kosten der armenverzorging verminderen.

Terwijl men uit dichtbevolkte landen, b. v. Bohemen, jaarlijks duizende veldarbeiders naar elders ziet trekken om gedurende den zomer en den oogsttijd werk te vinden, doet zich dit verschijnsel niet voor in streken waar de landverlegging werd uitgevoerd; als een gevolg der intensievere cultuur vinden de meesten in eigen kring goed betaalden arbeid.

Bij den toevoer van meststoffen naar de verspreid liggende perceelen gaat eene aanzienlijke hoeveelheid verloren, de landverlegging komt aan dit euvel tegemoet; bij vermeerdering van bruikbare oppervlakte en oogst veroorzaakt zij daarenboven besparing van zaad.

Slechte en nutteloos lange wegen vervallen, wat den tijd noodig voor het vervoer bekort.

Besparing van tijd, welke in meerdere of mindere mate overal zal voorkomen, is nog maar een gering voordeel tegenover de buitengewoon groote winst welke voor de grondbezitters voortspruit uit de vereeniging hunner talrijke kleine perceelen.

In vele streken vindt men bezittingen, verbrokkeld in perceelen welke overal, zelfs tot tegen de grenzen der gemeente verspreid liggen; de afzonderlijke verwijderde perceelen zijn slechts bereikbaar langs weinige en slechte wegen.

Na de kommassatie voert de kortste weg den eigenaar naar zijn land.

Indien men het equivalent in geld berekende van het uitgewonnen tijdverlies, zou dit voor eene geheele gemeente een aanzienlijk bedrag uitmaken. Kleinere grondbezitters komen in de gelegenheid al hun vlijt en al hunne moeite te wijden aan het in de nabijheid hunner woonplaats gelegen land; grootere bezitters hebben niet langer behoefte aan een uitgebreid dienstpersoneel, en kunnen dat personeel te allen tijde snel en gemakkelijk nagaan.

De verlegde perceelen vormen regelmatige, zoo mogelijk vierhoekige figuren. Zij houden op lang gestrekt te zijn, de regelmatige lengte en breedte werkt hunne bewerking zeer in de hand.

Beken en waterleidingen worden genormaliseerd, holle wegen aangestort, terwijl voor alles, tijdens het ontwerpen eener nieuwe regeling, een onderwerp van aanhoudende zorg is: de aanleg van een in ieder opzicht doelmatig wegennet.

De wegen die na de landverlegging naar alle deelen van het gebied der gemeente voeren, slingeren niet langer in grillige bochten

en krommingen, doch worden over het algemeen recht, van voldoende breedte, met boomen beplant en naarmate der behoefte van waterloopen voorzien.

Als algemeenen regel geldt, dat ieder perceel minstens van eene zijde rechtstreeks van den weg toegankelijk is.

Op het oogenblik zijn duizende perceelen van dit voordeel verstoken, de nadeelen hieruit voortvloeiende zijn overbekend.

De landverlegging voert tot volle vrijheid en zelfstandigheid van beheer; tot nu toe zijn alle bezitters, wier eigendommen door elkander liggen onderling afhankelijk; in meerdere of mindere mate moeten zij rekening houden met de belendende perceelen en hunne bewerking.

Als een gevolg der landverlegging gaat men steeds over tot buitengewone hervormingen, een der dankbaarste rekent men te zijn, een behoorlijk bevloeiings- en afwaterings-systeem. [1])

Dat de onkosten aan de landverlegging verbonden meer dan vergoed worden, bewijst Duitschland; 2500 □ kilometers ondergingen daar de normaliseering.

De uitgaven splitst men in twee soorten, tot de eerste soort behooren die welke ontstaan uit alle werkzaamheden met uitzondering van de uitvoering van het normaliseerings-ontwerp, de tweede soort is een gevolg van de uitvoering van het regelings-ontwerp.

Nog een derde soort, zoogenaamde bizondere uitgaven, wordt veroorzaakt door weide-aanleg, drainage en meer andere wijzigingen van dergelijken aard. Deze onkosten komen bepaalde belanghebbenden ten goede en worden dus ook door hen gedekt.

In Nassau, waar de onkosten gemiddeld *f* 15.— per hectare bedragen worden zij voor het grootste gedeelte gevonden door een zeker percent aan oppervlakte den belanghebbenden in mindering te brengen; is hiervan voor den aanleg van wegen, waterleidingen en verdere ge-

---

1) Ook in ons land trekt het vraagstuk der bevloeiing en afwatering van terreinen zeer de aandacht, getuige het rapport der heeren I. van Hasselt en de Koning, op 12 December 1887 ingezonden bij den Dijkstoel van het polderdistrict Over-Betuwe, naar aanleiding eener reis tot bezichtiging van irrigatie inrichtingen. Gemeld rapport draagt den titel: *„Bevloeiingen in Noord- en Midden-Europa."*

meenschappelijke terrein-onderdeelen het benoodigde bepaald, dan verkoopt men het overige.

De splitsing der uitgaven geeft een beeld van de verdeeling van den arbeid; onder de 1e soort, *de hoofdonkosten*, rangschikt men: het salaris van den landmeter, het honorarium uit te keeren voor de schatting der perceelen, het salaris voor den deskundige belast met drainage, met den aanleg van wegen en weiden, in een woord alle belooningen en vergoedingen te voldoen aan ambtenaren of deskundigen, wier hulp men noodig heeft.

De algemeene *neven-onkosten* ontstaan door het aanschaffen van signalen en piketten ter aanwijzing van perceelen, van grenssteenen ter afscheiding van wegen, nieuwe perceelen enz., door uit te keeren dagloonen, door betalingen aan steenhouwer, smid en timmerman enz.; in het algemeen dus zijn zij het gevolg van technischen arbeid.

Volgens de tot nu toe in Duitschland opgedane ervaring mogen onder normale omstandigheden de gezamenlijke onkosten der landverlegging per 800 hectaren op ongeveer *f* 12.— per hectare worden geschat.

Met de landverlegging vervallen alle zakelijke lasten en wordt alle gemeenschappelijk bezit opgeheven. De aflossing van de deelgerechtigden vindt in land plaats.

Hoe minder zakelijke lasten voorkomen des te gemakkelijker is de arbeid, bestaan zij in 't geheel niet dan heeft de landverleggingscommissie niets anders te doen als de verspreid liggende eigendommen tot samenhangende blokken te vormen, daarover te ontwerpen de noodige wegen, irrigatiewerken, verweermiddelen tegen overstroomingen, enz. om ten slotte de afgeronde eigendommen aan de bezitters toe te wijzen..

Het geheele proces kan men in drie hoofdafdeelingen verdeelen:

1e in de vaststelling der waardeverhoudingen van de landverleggingsobjecten;

2e in het regelings of normaliseerings-ontwerp en deszelfs uitvoering;

3e in de beschrijving der uitgevoerde regeling of normaliseering.

Het verloop is als volgt:

sub. 1: alle mogelijke hulpmiddelen worden bij elkander gebracht, akten, kadastrale kaarten enz.; voorloopige en algemeene onderhandeling vindt daarna plaats, waarna tot het opmaken van het rege-

lingsplan, gegrond op de kadastrale kaart wordt overgegaan; men geeft aan dit plan den voor de verlegging der perceelen doelmatigsten vorm; het dient verder voor de vervaardiging der schattingskaarten.

Is men zoo ver gevorderd dan gaat men over tot de bepaling der waarde-verhoudingen, door ieder perceel in een of meer der voor de schatting aangenomen klassen te rangschikken, en voor ieder dezer klassen de jaarlijksche opbrengst in geld te berekenen.

Ten behoeve der landverlegging moeten alle perceelen der betrokken gemeente, alle rechten en lasten, onverschillig of zij vreemd of eigen gebied betreffen, in geldswaarde worden berekend en voorgesteld.

Volgens de waarde in geld is het aandeel van iederen afzonderlijken bezitter in de geheele te verdeelen massa onmiddellijk af te leiden; de toewijzing der nieuwe oppervlakten wordt in verband hiermede vereenvoudigd.

Het doel der landverlegging, uit verspreid liggende perceelen voor iederen eigenaar zoo mogelijk *één* afgerond geheel te vormen, wordt alleen hierdoor gemakkelijk bereikt.

Waardeverhoudingen in geld uitgedrukt hebben dit voor, dat zij verstaanbaar zijn voor den landbouwer, zij geven hem eene duidelijke voorstelling van de waarde van zijn oud en van zijn nieuw, toe te wijzen, eigendom.

Zij maken de redeneering voor hem toegankelijk: „ik gaf in de landverleggings-massa perceelen tot een waarde van zoo en zooveel gulden, waarvoor ik eene oppervlakte van hetzelfde bedrag te vorderen heb."

De schatting moet nauwkeurig plaats vinden, geen enkel nadeel mag er uit voortvloeien. De verschillende klassen worden op het regelingsplan zichtbaar voorgesteld, hunne oppervlakten berekend en in de daarvoor bestemde registers ingeschreven.

sub. 2: volgens de oppervlakte der voor de schatting aangenomen klassen en de voor ieder dezer klassen bepaalde waarde-eenheid wordt de vordering van iederen afzonderlijken bezitter op de te verdeelen massa vastgesteld, waarna het net van wegen en waterleidingen wordt geprojecteerd en op het terrein uitgebakend.

Hebben de bij de landverlegging geïnteresseerden door het uitge-

bakende net eene voorstelling gekregen van den toekomstigen vorm der veldindeeling, dan worden hunne voorstellen en wenschen gehoord tot de nieuwe verdeeling der perceelen.

Verloting der perceelen is bij alle landverleggingen, in nagenoeg alle staten, zeer terecht afgeschaft.

Is aan iederen belanghebbende afgevraagd waar hij zijne perceelen wenscht, en welke voorstellen hij met betrekking tot de ligging en den toestand begeert te doen, dan krijgt de commissie uitgangspunten en dus gelegenheid eene iedereen bevredigende veld-indeeling te ontwerpen.

Alsdan volgt de waardebepaling der nieuwe eigendommen, is deze definitief vastgesteld, dan worden de eigendommen uitgebakend en aan de nieuwe bezitters toegewezen.

sub. 3: in de zoogenaamde landverleggings-oorkonden wordt de nieuwe toestand beschreven; tegelijkertijd heeft overschrijving plaats der nieuwe perceelen op de nieuwe bezitters in het grondboek en in de belasting-registers; ten slotte wordt opgemaakt eene nauwkeurige beschrijving van alle in de gemeente verplaatste grenssteenen. [1])

De landverlegging is in tal van Duitsche Staten wettelijk geregeld. In Pruisen gaat men er toe over, wanneer meer dan de helft der eigenaars van de volgens het grondbelasting-kadaster berekende oppervlakte van de voor verwisseling vatbare perceelen de landverlegging voorstelt of er toe besluit.

De minst doeltreffende wetgeving bezit Beieren; daar wordt verlangd dat minstens tien eigenaren bij de landverlegging betrokken zijn, acht tiende der eigenaren moet het over de omwisseling onderling eens wezen, en tegelijkertijd bezitter zijn van minstens vier vijfde van den vlakte-inhoud der betrokken perceelen, waarvan zij bovendien vier vijfde in de grondbelasting moeten betalen.

Het gevolg dezer eischen was, dat na een zestienjarig bestaan der wet geene enkele landverlegging voorkwam.

---

[1]) Op verzoek van de landverleggings-commissie (Auseinandersetsungsbehörde) brengt de grondboekrechter ook de hypotheken over op de perceelen aan de schuldenaars toegewezen. (Zie o. a. § 71 Preusz. Ges. Grundbuch-Ordnung.)

Overal heeft men voor de oplossing van dit vraagstuk behoefte gevoeld aan staats-inmenging, vrijwillige kommassatie is eene utopie. Aangenomen alle eigenaren zijn het eens, bij vrijwillige landverlegging is dit volstrekt noodzakelijk, dan nog kan de onwaarschijnlijkste, zelfs nietigste aangelegenheid waarover verschil van meening ontstaat, het geheele plan doen vallen; en gelukt het na onbeschrijfelijke moeite de landverlegging tot een eind te brengen, dan zal zij nooit de voordeelen opleveren door eene zaakkundige commissie met uitgebreide volmacht te verkrijgen.

Bij vrijwillige landverlegging is men verplicht met allerlei invloeden rekening te houden, wil men het verkrijgen van eene einduitkomst niet in gevaar stellen.

Moravië levert hiervoor sterk sprekende bewijzen, de daar verkregen voordeelen zijn gering, deze overtuiging ontvangt men bij den eersten aanblik.

De landverlegging bracht in de gemeente Zahlenitz, met 33 grondbezitters en 663 Joch [1]) bouwland, het aantal perceelen van 980 tot 340 terug; in de gemeente Misliborsitz, met 29 eigenaars en eene oppervlakte van 124 Joch, werd een aantal van 2970 perceelen gebracht op 1237.

Bij de beide aangehaalde gemeenten is er wanverhouding tusschen het aantal der eigenaars en dat der perceelen, maar ofschoon men mag aannemen dat een groot contingent dezer door verschil in de bebouwing wordt geleverd, zoo is toch in ieder geval niet de uitslag verkregen, welke door eene goede wetgeving zou zijn in het leven geroepen; naar alle waarschijnlijkheid zou dan aan het meerendeel der eigenaars een afgerond geheel zijn toegewezen.

De bezwaren, aan de wettelijke regeling der landverlegging verbonden, mogen niet worden overschat, onze oostelijke naburen hebben bewezen dat zij kunnen worden opgeheven.

Verbetering der economische verhoudingen der grondbezitters kan zonder wettelijke regeling bezwaarlijk plaats vinden; tegen eene weder-

---

[1]) De Joch is eene vlaktemaat met eene plaatselijke grootte, deze wisselt zeer af. De Zwitzersche Joch komt overeen met 36 aren, de Oostenrijksche met 57.5 are; met den laatste stemt vermoedelijk de Moravische het meest overeen.

strevende minderheid moet krachtig kunnen worden opgetreden, omdat geen uitsluiting van eigendommen kan worden toegelaten.

Een ontwerp voor eene rijkswet en voor de voorschriften ter uitvoering, geeft de heer Karl Peijrer, Ministerialrath in het K. K. ministerie voor landbouw te Weenen in zijn werk over de: *„Regelung der Grundeigenthums-verhältnisse.*"

In het werk: *„Practischer Leitfaden zur Durchführung von Kommassationen*, van den heer Otto Schindler, waaruit ik het meerendeel mijner mededeelingen over landverlegging trok, komt eene berekening voor met betrekking tot Oostenrijk van de stijging der inkomsten uit den landbouw verkregen, wanneer kommassatie voor dat land algemeen werd uitgevoerd.

Uitgaande van het denkbeeld dat door de landverlegging het voortbrengingsvermogen met $^1/_6$ vermeerdert, zal bij eene jaarlijksche opbrengst van 1700 millioen gulden aan landbouwproducten, dit bedrag tot ongeveer 2000 millioen stijgen zoodra de landverlegging een voldongen feit is geworden.

Schat men den duur van den geheelen arbeid op 40 jaren, dan gaat met ieder jaar dat ongebruikt voorbijging, gemiddeld 20 millioen aan nationaal-vermogen verloren.

De tot Transleithanië behoorende landen hebben eene oppervlakte van 5441 □ mijlen, aangenomen 3000 □ mijlen worden gecultiveerd, het overige zij onproduktief of met bosschen bedekt, dan zal iedere □ mijl 100.000 florijnen meer opleveren, welk cijfer niet te hoog is, in vergelijking met de opbrengsten verkregen in gekommasseerde landstreken in Duitschland.

In eene eeuw zou het nationaal vermogen met ongeveer 20 milliard zijn toegenomen, een cijfer, geschikt, een ieder tot nadenken te stemmen.

In de overtuiging dat de landverlegging toepassing in ons vaderland kan vinden, heb ik niet geaarzeld het onderwerp te behandelen; het is buiten kijf dat niet alle streken van ons land geschikt zijn voor de hervorming; in klei- en zandstreken zal zij niet op overwegende bezwaren stuiten.

C. W. Hoffmann,

DE LANDRENTE IN VERBAND MET HET KADASTER.

(*Vervolg van bladz.* 127.)

Eene tweede poging tot het verzamelen der noodige gegevens voor eene nieuwe regeling der landrente, had plaats in opvolging van het Gouvernements besluit van 23 October 1879 nº. 3, volgens de daarbij vastgestelde voorschriften.

In de artikelen 2, 3 en 4 wordt in de eerste plaats genoemd de grootte of uitgestrektheid der bouwgronden, waaromtrent onderzoekingen, tot het verkrijgen van de noodige gegevens, moeten plaats hebben.

Naar aanleiding daarvan werden dan ook wêer de handen aan het werk geslagen om eene algemeene meting der bouwvelden tot stand te brengen; maar welk eene?

Het moet ieder, die niet met de beweegredenen, welke tot de daarbij gevolgde werkwijzen geleid hebben, bekend is, verbazen dat men tot dit laagste peil van het meetwerk, dat in den zin van zijne strekking in de verte dien naam niet meer verdient, is overgegaan bijna op hetzelfde tijdstip, dat het oneindig hooger staande werk der voormalige Kadastraal-Statistieke opneming, zoo scherp afgekeurd, en die diensttak opgeheven werd, om daarvoor het nieuwe kadaster met zijne wetenschappelijke methode van werken in de plaats te stellen.

Wij willen echter aannemen, dat dit dwaalspoor is ingeslagen uit overweging, dat er reeds zooveel tijd voorbij was gegaan met het zoeken naar een niet gevonden en niet te vinden palliatief, dat de landrente-regeling geen uitstel gedoogde en dus op de gereedkoming van het nieuwe Kadaster voor geheel Java en Madura niet gewacht kon worden; dat verder hoe langer hoe duidelijker was geworden, dat een goede en definitieve landrente-regeling zonder de kennis der uitgestrektheden eene utopie was. Wel verdenken wij lastgevers en uitvoerders eenigszins, dat zij bij het begin van het werk geen helder inzicht hadden hoe zij al de gegevens, die de schema's voor het onderzoek verder moesten opleveren, in verband zouden brengen met de oppervlakte; maar er was zoo algemeen, voortdurend en dringend op gewezen, dat men toch begreep dezen factor niet te mogen negeeren, hem zelfs eene eerste plaats te moeten inruimen.

Hoe dit zij, de onderzoekingen en de metingen werden onder buitengewone krachtsontwikkeling begonnen en doorgezet en vooral bij deze laatsten stond voor de zooveelste maal het dilettantisme bij leiding en uitvoering wêer in zijn treurige waardigheid op den voorgrond.

De metingen werden meestal uitgevoerd door dessa-en onderdistrictshoofden, djoeroetoeliessen en dergelijken; menschen, die zelfs het a b c van meten niet kenden, waarvan velen wellicht niet eens de vier hoofdregels der rekenkunde machtig waren.

Het toezicht was opgedragen aan de Wedono's, die in 't algemeen al evenmin aanspraak kunnen of zullen maken op kennis van het landmetersvak; de leiding geschiedde zoogenaamd door de Controleurs, doch behalve dat deze ook geen landmeters zijn, hadden zij het met het verzamelen der overige gegevens zeker te volhandig om er den noodigen tijd en zorg aan te besteden; dit is althans nog het gunstigste wat aan te nemen valt, in verband met de verschillen, waarvan hierna sprake zal zijn.

Er is verder gewerkt met werktuigen, waarmede onmogelijk iets goeds kon worden uitgevoerd en er is geen derde van den tijd aan besteed, die goede en met goede instrumenten gewapende technici noodig zouden hebben om eene, zelfs zeer oppervlakkige meting en kaarteering der bouwvelden van Java tot stand te brengen.

Het is dan ook algemeen genoeg bekend, dat verschillen van 100°/₀ met de werkelijke oppervlakte niet bepaald tot de zeldzaamheden behooren en naar wij vernamen kunnen afwijkingen van 20 tot 40°/₀ gerust als regel aangenomen worden. Neemt men hierbij nog in aanmerking, dat het werk, wegens gebrek aan kaarten, — de uiterst gebrekkige schetsen door bovengenoemde opmeters geheel stelselloos vevaardigd verdienen dien naam niet — voor bijhouding in het geheel niet vatbaar is, dan heeft men een treurig maar helaas waar beeld van hetgeen dilettantisme, — ik schreef hier voor de variatie haast charlatannerie, — te weeg brengt, waar het zich in de plaats dringt, die alleen door vakmannen, met kennis en practische ervaring toegerust, behoorlijk kan worden vervuld.

Deze beschouwingen zullen ieder, die afkeerig is van tijdverspilling aan monnikkenwerk en van het nutteloos verontrusten en zonder vergoeding in dienst stellen van inlanders, warm maken; vooral hen, die zich goed kunnen voorstellen welk een kolossale massa onbezoldigden arbeid hier van de mindere hoofden is gevergd; hoe die menschen moeten getobd en gezucht hebben bij de uitvoering van eene taak, geheel boven hun begrip en hunne krachten, gejaagd en misschien bedreigd voor 't geval hun werk niet tijdig af, of niet voldoende deugdelijk was uitgevoerd. En dat alles om een stapel totaal waardeloos papier, beklad met billioenen cijfers in het leven te roepen.

Waardeloos! want wie zal beweren, dat men nu in het bezit is gekomen van de volledige gegevens omtrent de oppervlakte, die de Regeering volgens haar kabinetsschrijven van 23 October 1879 no. 3 ook noodig achtte, „om andere grondslagen dan de bestaande aan te nemen,” of dat hieruit opgebouwd kan worden „het stelsel, dat het meeste past in de bestaande toestanden! het meest nabij komt aan het desideratum eener goede landrente-heffing

en tevens een waarborg geeft, dat 's lands inkomsten op den duur verzekerd blijven?"

De Regeering heeft blijkbaar de kennis der Inlandsche ambtenaren van het landmetersvak en "de middelen die den Districtshoofden ten dienste staan om de voor het oogmerk der Regeering noodige gegevens te doen verzamelen," overschat en wij veronderstellen dat zij niet tijdig genoeg op de gebrekkige resultaten der metingen is gewezen, om dien arbeid te staken, toen hij dreigde niet anders dan nuttelooze krachtverspilling te zullen opleveren.

Na deze onwillekeurige uitwijding, door een gevoel van ergernis in de pen gegeven, haasten wij ons er bij te voegen, dat het eene aangename afleiding is, te mogen veronderstellen, dat de overige gegevens door dit landrente-onderzoek bijeen gebracht, eene vruchtbare bron kunnen vormen, waaruit, zelfs voor eene deugdelijke landrenteregeling, zooals wij ons die voorstellen, en in het volgende punt zullen behandelen, veel bruikbaars geput zal kunnen worden.

Thans overgaande tot ons 8[de] punt van behandeling, n.l., "om de middelen aan te geven, die o. i. moeten worden aangewend om tot eene deugdelijke en blijvende oplossing van het vraagstuk te geraken," noemen wij als eerste vereischte: afscheiding van de belasting op de opbrengst van den grond, van die op alle andere provenuën door den inlander, uit welken hoofde dan ook, genoten.

Is het voor 's lands finantiën noodig, dat van alles wat den inlander voordeel oplevert, een deel aan den fiscus worde afgestaan, dan stelle men b.v. eene patent-belasting in op bedrijven en ambachten; men heffe van de huurwaarde der huizen, en van de waarde van het meubilair; men vrage desnoods een retributie voor elk stuk vee, enz.; maar *men verheffe de landrente tot eene zuivere grondbelasting.* Hierdoor alleen zal zekerheid verkregen worden, dat ieder bijdraagt van hetgeen hij werkelijk geniet en dat die bijdrage zoo na mogelijk evenredig is aan zijne inkomsten.

Om de landrente te kunnen verheffen tot eene gezonden kern der belastingen voor den inlander, welke bij rechtmatigen aanslag en regelmatige verdeeling de meeste voordeelen voor de schatkist afwerpt en waarvan met zekerheid de grens kan worden bepaald tusschen draagvermogen en overbelasting, is de kennis van twee zaken gebiedend noodzakelijk n.l.:

1° die der oppervlakte van den grond, in zoodanige onderdeelen verdeeld als voor afzonderlijken aanslag in aanmerking komen.

2° die der netto-opbrengst per eene aan te nemen eenheid, b. v. per bahoe [1]).

(1) Hier en in onze volgende beschouwingen hebben wij steeds de netto-opbrengst op den voorgrond gesteld, als zijnde theoretisch de eenige, die belast mag worden. Het kan echter zeer wel zijn dat in

Deze laatste is weer gelijk aan het getal pikols van eenig voortbrengsel, dat zoodanige eenheid oplevert, vermenigvuldigd met den te bedingen prijs per pikol en verminderd met de kosten tot verkrijging van het product aangewend.

Daarna heeft men nog slechts, liefst voor elken kring afzonderlijk, vast te stellen een billijk percentage, dat van de netto-opbrengst, dat is van werkelijke winst, dient geheven te worden, om dit gewichtige vraagstuk tot eene gewenschte oplossing te brengen.

Tot de kennis van de uitgestrektheid der bebouwde gronden is echter alleen te geraken door het systematisch opmeten van het geheele terrein, waarover zij verspreid liggen en de afbeelding daarvan op deugdelijk vervaardigde kaarten, in zoodanige blokken, als waarin zij op het terrein door natuurlijke en cultuurgrenzen verdeeld zijn, of bij den inlander onder afzonderlijke namen bekend staan, terwijl deze gegevens alleen te behouden zijn door de kaarten voortdurend de wijzigingen, die de bodem ondergaat, te doen volgen, en zoodoende steeds in overeenstemming te houden met het terrein, m. a. w. door behoorlijke bijhouding.

Genoemde kaarten, met daarbij behoorende goed geordende registers, waarin elk blok door een volgnummer is aangeduid en nader omschreven door vermelding zijner uitgestrektheid, de cultuursoort, den naam, waaronder het in de desa bekend is, de netto-opbrengst per bahoe enz., vormen een kadaster in optima forma. Hieruit volgt dus, dat zoodanig kadaster een levensvoorwaarde is voor elke deugdelijke landrente-regeling, wijl o. i. in tegenstelling daarvan, uit het voorafgaande genoegzaam gebleken is, dat het streven naar zoodanige oplossing zonder kadaster, eer het najagen van een hersenschim genoemd moet worden.

Nu rijst de groote vraag: is de samenstelling of liever de voltooiing van het kadaster binnen de grenzen onzer financiëele krachten en binnen zoodanig tijdsverloop, dat de landrente-regeling er op wachten kan, mogelijk?

Alvorens tot de beantwoording dier vraag over te gaan, wenschen wij er op te wijzen, dat een kadaster, evenals elke andere zaak, van verschillend gehalte kan zijn; dat de eischen, die er met het oog op het doel aan gesteld moeten worden, zeer uit elkaar kunnen loopen en dat de duur der opmaking en dus ook de uitgaven er aan verbonden, daarmede nauw verband houden.

Zoo bestaat er zeer groot verschil tusschen een kadaster, dat ter bescherming der rechtszekerheid van den eigendom moet dienen en tevens voor de

---

de praktijk zal blijken, dat aan de juiste bepaling van die opbrengst te groote bezwaren verbonden zijn en dat aan de belasting der bruto-opbrengst de voorkeur moet gegeven worden. Dit brengt echter in onze verdere bewering uit den aard der zaak geen wijziging.

heffing eener grondbelasting, en een dat uitsluitend voor het laatste doel geschikt moet zijn.

Het eerste, dat vooral strekken moet om de meest mogelijke rechtszekerheid aan den eigendom en de daarop gevestigde zakelijke rechten te verschaffen, vordert, naar de tegenwoordig algemeen daaraan gestelde eischen, eene zeer minutieuse triangulatie met wiskunstig juist sluitende polygonen tot grondslag; zeer juiste en minutieuse opmeting der détails, met zooveel contrôle-metingen, dat men bijna de wiskundige zekerheid verkrijgt dat er geene fouten of onnauwkeurigheden zijn ingeslopen. De kaarteering vereischt zeer veel voorafgaande berekeningen en de bepaling der oppervlakte vordert mede de noodige contrôle-berekening.

Dienovereenkomstig moet de boekhouding met de meeste zorg worden in elkaar gezet en in overeenstemming worden gebracht met minstens de laatste gerechtelijke acte van elk perceel.

Het behoeft geen betoog, dat dit werk slechts langzaam kan vorderen, maar het valt tevens niet moeilijk te begrijpen, dat men op deze wijze in het bezit geraakt van een kadaster, dat al dadelijk enorm bijdraagt tot de vastheid en rechtszekerheid van den eigendom en dat, nadat alle goederen eens zijn overgegaan en dus elk perceel nog eens op nieuw is vergeleken met de kaart, vrij gerust tot rechtsgeldig kadaster zou kunnen worden verheven.

Het tweede, waarmede alleen beoogd wordt een goede basis te verkrijgen voor de grondbelasting, zoowel wat de oppervlakte als wat de administratie betreft, kan veel minder omslachtig worden opgemaakt, ofschoon een betrekkelijk juiste grondslag, gevormd door triangulaties, ook hierbij niet gemist kan worden en de détails, hoewel binnen eene minder nauwe grens, juist moeten worden opgemeten en in kaart gebracht. Verder kan de boekhouding van een dergelijk kadaster eenvoudig zijn en vervalt hier, in de binnenlanden althans, de overeenstemming met de gerechtelijke akten.

In 1878 werd besloten om een einde te maken aan den ellendigen toestand, waarin het beheer en de rechtszekerheid der onroerende goederen, met rechtstitels bezeten, verkeerden en een begin gemaakt met de kadastreering der hoofdplaatsen en nederzettingen en wel in den vorm van een eigendomskadaster, zooals uit de gegeven voorschriften kan blijken.

In 1879 werd de Kadastraal Statistieke opneming opgeheven en hare taak, wat het meetwerk betreft, voortgezet door het kadaster, dat intusschen met de kadastreering der hoofdplaatsen doorging.

Was het nu de bedoeling geweest, om de binnenlanden alleen te meten tot het verkrijgen der noodige gegevens ten behoeve der landrente, zooals men oppervlakkig zou zeggen dat voor de hand lag, dan had men voldoende aan een zoogenaamd fiskaal kadaster dat, zooals wij boven zagen, ofschoon ook wel op wetenschappelijken grondslag gebaseerd, in zijne détails en in

zijne administratie veel eenvoudiger en minder minutieus kan zijn en dien tengevolge ook veel minder tijd en kosten vordert.

Men heeft echter ook hier de metingen op even wetenschappelijke en bewerkelijke grondslagen gebaseerd als voor een eigendomskadaster noodig zijn en de détails even minutieus opgenomen en met evenveel juistheid bepaald; de berekeningen in hetzelfde wiskunstige keurslijf doen passen; enz.

Voor deze omslachtigheid, waarvan mindere vordering bij meer uitgaven de gevolgen moeten zijn, bestond echter goeden grond.

Het wil ons voorkomen, dat de in 1872 onder leiding van den Inspecteur-Generaal van Financiën Motkée uitgezonden commissie, om naar wij meenen, een onderzoek in te stellen, naar het belastingwezen, het financieel beheer enz., in de eerste plaats hare aandacht gewijd heeft aan de grondbelasting in den vorm van verponding en landrente en aan het recht van overgang. Daarbij moest dadelijk het oog vallen op den ellendigen toestand waarin de administratie der onroerende goederen verkeerde en de groote onzekerheid van haren rechtstoestand, zoowel ten opzichte der indentiteit van elks eigendom als van de ligging en de grenzen van elk perceel.

Evenmin kon het den scherpen blik van deze bekwame commissie ontgaan, dat aan de landrente-heffing de rationeele grondslag n.l. een kadaster ontbrak, en dat de Kadastraal Statistieke opneming bezig was een namaak-kadastertje samen te knutselen, dat in de verte niet aan de eischen voldeed en vooral niet vatbaar was voor een langdurig bestaan.

Zeer kort nadat die commissie haar taak had aangevangen, werd dan ook besloten tot het kadastreeren der hoofdplaatsen en andere steden, waar meerdere perceelen met rechtstitels bestonden, en als wij wel zijn ingelicht, dan werd na een uitgebreid onderzoek naar de wijze van werken en de waarde der resultaten, de Kadastraal Statistieke opneming destijds reeds veroordeeld en hare vervanging door een deugdelijk kadaster noodig geacht.

Deze commissie werkte kort na de aanneming der agrarische wet, behoorde stellig tot de richting die destijds de overheerschende was, en moest dus de overtuiging hebben, dat genoemde wet eene groote revolutie in de rechten op den grond zou teweeg brengen, n.l. dat conversie in agrarisch eigendom op groote schaal zou volgen. — En uit dit oogpunt den stand der zaken beziende, was er niets rationeeler dan ook voor de binnenlanden een kadaster te maken, dat al de eigenschappen zou bezitten tot bescherming van den rechtstoestand, die men binnenkort te gemoet zag, en tevens de noodige gegevens zou leveren voor de landrente-regeling.

Immers de Agrarische wet bepaalde: „Grond door inlanders in erfelijk individueel gebruik bezeten, wordt, op aanvraag van den rechtmatigen bezitter aan dezen in eigendom afgestaan." En de consequentie van deze wet, — wanneer ze werkelijk aan de verwachtingen dat er een uitgebreid, zoo niet algemeen gebruik van gemaakt zou worden, voldeed, — eischten een volgens

de strengste eischen der wetenschap en met aanwending van de beste hulpmiddelen in alle opzichten deugdelijk opgemaakt en volledig kadaster, om de rechten van dien eigendom en zijne grenzen te kunnen verzekeren, billijk de lasten te kunnen heffen, te voorkomen dat mutaties in den bodem verwarring zouden veroorzaken en die in de rechten en rechthebbers behoorlijk geconstateerd en verzekerd zouden blijven enz.

Wel is waar bleek het hoe langer hoe meer, dat de inlander nog geen heil ziet in de hem verleende voorrechten (?) en er weinig lust tot conversie scheen te bestaan, doch de metingen in de binnenlanden werden begonnen en de te volgen richting werd aangegeven, onder dezelfde invloeden en heerschende beginselen als waarop wij hiervoor doelden en het kan dus niet verwonderen, dat dezelfde denkbeelden daaraan ten grondslag werden gelegd.

Dit verklaart, waarom men, ondanks de destijds reeds gebleken antipathie van den inlander tegen de conversie, in 1879 toch een kadaster op touw zette, waarbij volledig rekening gehouden werd met de algemeene toepassing der agrarische wet.

Wij achten thans de overtuiging vrij algemeen gevestigd, dat conversie in argrarisch eigendom zonder dwang of althans sterke pressie van het Bestuur, in de eerste jaren, wellicht zelfs in een zeer verre toekomst, niet in die mate zal plaats hebben, dat daardoor alleen de directe kadastreering, op de besproken nauwkeurige wijze nog gemotiveerd geacht kan worden.

Daarentegen dringt de landrente-quaestie hoe langer hoe meer tot eene spoedige en deugdelijke oplossing, vooral nu het gebleken is, dat door het laatst gehouden onderzoek alweêr een achttal jaren zijn verslonden, zonder haar een stap verder te hebben gebracht.

Immers, al bevatten de resumés wellicht veel goede bouwstoffen voor de waarde-bepaling der bouwvelden, zonder de kennis der uitgestrektheden zou men ze kunnen vergelijken bij de pannen voor eene huisbedekking bestemd, voor welk dak men echter geen houtwerk heeft, of vinden kan.

Is het nu, op grond van de voorafgaande beschouwingen wenschelijk te achten, om voor de binnenlanden de veronderstelling, dat in de toekomst een eigendomskadaster noodzakelijk kan worden, geheel te laten varen; met de werkwijze thans bij het kadaster gevolgd geheel over stag te gaan en voortaan alleen op de meest eenvoudige wijze, met opoffering van veel nauwkeurigheid en verzwakking van den grondslag, met den meesten spoed en op de goedkoopste wijze, een zuiver fiscaal kadaster samen te stellen, waaraan alleen de kennis der oppervlakte binnen eene niet te nauwe grens en de tamelijk juiste voorstelling van den bodem op de kaart, als eischen worden gesteld?

Het komt ons voor dat deze vraag niet geheel bevestigend beantwoord mag worden. De Agrarische wet bestaat eenmaal en heeft al den schijn, dat zij nog jaren lang onbezield en zonder belangrijke levensuitingen, als eene

te vroeg geboren vrucht, zal blijven liggen; zoo is het echter ook niet waarschijnlijk, dat zij door intrekking vernietigd zal worden. — Eerder gelooven wij dat de oplossing van het vraagstuk der conversie zeker op den weg der toekomst ligt.

De geschiedenis van bijna alle volken toont aan, dat de vernietiging der overheersching van enkelen over de groote massa en de oplossing van het gemeenschappelijk handelen en bezitten in persoonlijke vrijheid en individueel optreden voor eigen belangen, gevonden wordt op den weg van vooruitgang door ontwikkeling, en, ofschoon die weg in Oostersche landen en vooral in Nederlandsch-Indië met trage schreden wordt afgelegd, zoo valt toch niet te ontkennen, dat hij ook hier bewandeld wordt.

Daarom zouden wij het niet wenschelijk, en met de beginselen eener vooruitziende politiek in strijd achten, om bij de opmaking van het kadaster in de binnenlanden in het geheel geen rekening te houden met de eischen, die er in de toekomst aan gesteld kunnen worden, maar liever een middel zoeken om het thans speciaal ten behoeve der landrente op te maken kadaster tevens vatbaar te maken, om later, bij eventueele conversie in agrarisch eigendom, de noodige gegevens tot de bescherming en administreering daarvan in zich op te kunnen nemen. En dit is met opoffering van betrekkelijk zeer weinig tijd en kosten mogelijk.

Hiertoe is slechts noodig dat de grondslag voor het fiskale kadaster n.l. de triangulaties en hoofdpolygoon-metingen met dezelfde zorg en volgens dezelfde regelen worden uitgevoerd als voor een eigendomskadaster noodig is; dat de hoofd-indeeling van het terrein en de blijvende kenmerken, die er zich op bevinden als wegen, groote rivieren, kanalen, bruggen, palen, op zich zelf staande gebouwen enz. met dezelfde zorg worden opgemeten, en dat eindelijk de driehoeks- en polygoonpunten zichtbaar en blijvend worden verzekerd. Hierin zal men een geraamte hebben voor een toekomstig eigendoms-kadaster waaraan de successievelijk in agrarisch eigendom overgaande stukken grond worden vastgemeten en zoodanig er in opgenomen, dat met de conversie van het laatste grondstuk, ook het eigendomskadaster gereed en in de plaats van het oorspronkelijk opgemaakte fiskaal kadaster getreden zal zijn.

Het werk aan het leggen van dien grondslag verbonden, bedraagt hoogstens 1/10 van het geheel. Daarbij komt nog dat voor een fiskaal-kadaster eene basis om het détailwerk aan te verbinden evenzeer noodig is, met dit verschil evenwel, dat zij meer globaal en minder nauwkeurig kan zijn, desnoods geen verband behoeft te houden met triangulaties van hoogere orde enz., zoodat het verschil in arbeid aan de eene wijze van uitvoering boven de andere verbonden, zeker niet meer dan 1/25 zal bedragen.

Nog zij opgemerkt dat de meerdere tijd en kosten aan eene goede basis voor de meting besteed, in elk geval voor het langdurig voortbestaan van het werk

zeer bevordelijk zijn, en dat, wanneer de landrente-heffing eenmaal op het kadaster gebaseerd en de administratie daarvan, om zoo te zeggen er in geworteld zal zijn, zooals zulks met de grondbelasting in Nederland en elders het geval is, men zijne onmisbaarheid stellig zoodanig zal gevoelen, dat landrenteheffing zonder kadaster nauwelijks meer denkbaar geacht zal worden; zoodat het meerdere werk ook het fiscale kadaster ten goede komt, aangezien er het tijdstip van herziening of vernieuwing aanmerkelijk door verschoven wordt.

Deze overwegingen hebben bij ons de vaste overtuiging gevestigd, dat alleen een fiskaal-kadaster, wat de meting der détails, de kaarteering, de inhoudsberekening, de boekhouding en de bijhouding betreft, gebaseerd op een zeer juisten, volgens de eischen der wetenschap uitgevoerden en aan de triangulaties van hoogere orde verbonden grondslag, naast de noodige gegevens voor de landrente-heffing, en een richtige administratie daarvan, de vatbaarheid zal bezitten om de wijzigingen in de rechten op den grond in zich op te nemen naar mate zij ontstaan, en dus voldoen zal aan alle eischen, die er in Indië thans aan een kadaster gesteld behooren te worden.

Hiermede is onzes inziens voldoende aangetoond, welke eischen hen aan het technisch gedeelte van een kadaster voor de binnenlanden van Java en Madura gesteld moeten worden, om op de spoedigste wijze in de dringende behoefte aan gegevens voor de landrente-regeling te kunnen voorzien, en tevens zorg te dragen, dat het den grondslag kan uitmaken voor de behoorlijke aanduiding en de verzekering der ligging en begrenzing der later te vestigen eigendomsrechten op den grond. Verder dat deze laatste eigenschap betrekkelijk weinig meer tijd en kosten zal vorderen en tevens het landrente-kadaster ten goede zal komen.

Om nu te kunnen nagaan welke kosten en hoeveel tijd de opmaking van het technisch gedeelte van zoodanig kadaster zal vorderen, moet in de eerste plaats bekend zijn de oppervlakte welke gekadastreerd behoort te worden, en in de tweede plaats van welke oppervlakte een zeker getal te samenwerkende ambtenaren in een tijdsverloop b.v. van één jaar, het kadaster geheel gereed kan maken.

Omtrent de oppervlakte vinden wij de gewenschte opgaven in het eindresumé van het landrente-onderzoek van den Hoofd-Inspecteur van de cultures Dr. Sollewijn Gelpke, waarin gezegd wordt, dat er op Java en Madura, behalve de residentie Batavia, — waarvan alleen het land Bloeboer in rekening is gebracht, — de Vorstenlanden en Bangkalan, 8.702.575 bahoes [1]) bouwgrond liggen. Zooals wij vroeger aantoonden kan echter gerust worden aangenomen dat er 15 °/₀ meer is, 15 °/₀ is gelijk aan ± 555.540 bahoe's, terwijl in de afdeeling Bangkalan ± 280,000 bahoe's bouwvelden aanwezig zijn.

---

1) Bahoe of bouw = 500 Rijnl. Roede of 0,709649 hectaren, zie Staring's lijst blz. 8. (Red.)

Verder moet er op gerekend worden dat met de bouwvelden onvermijdelijk opgemeten moeten worden de ongecultiveerde gronden, die er in besloten liggen en welke ongeveer op 20 °/₀ gesteld moeten worden, zoodat het kadaster zich zal moeten uitstrekken over ± 3.703.575 + 555.540 + 230.000 + 740.000 = ± 5.229.155 bahoe's.

Hiervan kunnen echter ongeveer 600.000 bahoe's worden afgetrokken voor hetgeen reeds door het nieuwe kadaster is tot stand gebracht, zoodat er 4.629.113 bahoes zouden overblijven.

Hieronder zijn volgens het eindresumé echter begrepen 342.700 bahoes met jaarlijks beplante tegalvelden en gemeenschappelijke weiden (pegagans), welke wegens de onbestemdheid hunner grenzen en de onmogelijkheid der jaarlijksche bijhouding, vooral wat de eerste betreft, eigenlijk niet voor behoorlijke kadastreering vatbaar zijn.

Hoogstens zou men globaal de geheele uitgestrektheid binnen een desagebied kunnen opmeten en op de kaart afbeelden, om in verband met de gewoonte van deze gronden om de twee, drie of vier jaren te beplanten, te kunnen bepalen hoeveel bahoe's ongeveer jaarlijks beplant worden en daarover b. v. voor een zeker getal jaren het landrentecijfer zonder nadere herziening dan ten opzichte van het percentage (waarover later) vaststellen.

Daarentegen zijn in het eindresumé niet opgenomen de erven en tuinen, waarover het kadaster zich wel zal moeten uitstrekken, en waardoor het werk eenigszins vermeerderd wordt. Wij gelooven de waarheid zeer nabij te komen door voor onze berekening aan te nemen, dat er nog evenveel te verrichten zal zijn, alsof er 3.650.000 bahoe's onder gelijke omstandigheden te kadastreeren waren.

Om met het minste personeel de meeste vordering en de beste samenwerking te verzekeren, achten wij de formatie van ploegen bestaande uit een Chef, geassisteerd door nog drie Europeesche landmeters of goede adjuncten en een dertigtal mantris en élèves, het geschiktst.

Na gezette overweging, in verband met hetgeen volgens de koloniale verslagen thans wordt afgedaan en rekening houdende met de veel eenvoudiger werkwijze, die gevolgd zal kunnen worden, zijn wij tot de overtuiging gekomen, dat eene zoodanige samengestelde ploeg ambtenaren, jaarlijks ± 30.000 bahoe's in den vroeger omschreven zin zal kunnen kadastreeren.

De uitgaven die zoodanige afdeeling jaarlijks zou vorderen zouden dan ongeveer bedragen:

Aan tractementen.

1)	2 Landmeters 2e klasse	ƒ 12.600
	1 Adjt. landmeter 2e klasse . .	„ 3.000
	1 Adjt. landmeter 3e klasse . .	„ 2.400

1) Hiervoor kan ook genomen worden 1 landmeter 1ste klasse met 1 adjunct 1e klasse, een adjunct 2de klasse en een adjunct 3de klasse en nog andere combinaties, die echter steeds vrijwel dezelfde uitgaven zullen vorderen.

2 hoofdmantris elk	*f* 1200	. . . „	2.400	
5 mantris 1e kl. elk	„ 900	. . . „	4.500	
7 mantris 2e kl. elk	„ 720	. . . „	5.040	
9 mantris 3e kl. elk	„ 540	. . . „	4.860	
7 élève-mantris elk	„ 240	. . . „	1.680	
		Totaal		*f* 36.480

Aan reis- en transportkosten voor het Europeesche personeel à *f* 100 's maands.		*f* 1.200
Aan koelieloonen en andere kleine uitgaven voor de meting	±	„ 3.800
Kantoor-, schrijf- en teekenbehoeften, teekenpapier, materieel en meubilair	±	„ 800
Aanschaffen, reparatie en onderhoud van instrumenten . .	±	„ 500
Het aandeel voor eene ploeg in de noodige uitgaven voor contrôle, toezicht, hoofdleiding en algemeene administratie.	=	„ 4.500
Te samen		*f* 47,280

Wanneer men nu een tiental zulke ploegen vormde, zou zulks eene jaarlijksche uitgave van *f* 472,800 vorderen, en elk jaar het technisch gedeelte van het kadaster van ongeveer 300.000 bahoes bouwvelden gereed komen.

Al de aan landrente onderhevige bouwgrond van geheel Java en Madura zou in ruim 15 jaren gekadasteerd zijn en voor het geheel ruim 15 × *f* 472.800 = *f* 7.092.000 vorderen.

Hiermede zou echter alleen het technisch gedeelte van het Kadaster voltooid zijn en het bij de kaart behoorende hoofdregister nog slechts bevatten, aanduiding van elk belastbaar blok en zijne oppervlakte en cultuursoort, terwijl nog in te vullen zou blijven de netto-opbrengst per bouw en van het geheele blok, het percentage dat van de netto-opbrengst geheven zal worden, en het, uit de twee voorafgaande factoren te vinden, belastingcijfer.

Zooals reeds is opgemerkt, kunnen deze gegevens alleen gevonden worden door locale taxaties. — Dat hieraan een ontzaglijke massa werk verbonden is, valt niet te ontkennen, doch wanneer men daarbij volgens een goed vooraf ontworpen en juist omschreven stelsel te werk gaat, en niet zooals vroeger geschiedde, van elk stuk afzonderlijk alle factoren wil bepalen om tot het belastingcijfer te geraken, dan zal veel kunnen vereenvoudigd, bekort en wat meer zegt, zullen tevens deugdelijker gegevens kunnen verkregen worden.

Wij zouden n. l. in hoofdzaak, doch zooveel noodig naar de toestanden gewijzigd, daarbij het systeem gevolgd willen zien, dat in Europa voor de bepaling der belastbare opbrengst van onroerende goederen algemeen is aan-

genomen en bij de recente herziening der belasting op de ongebouwde eigendommen in Nederland nog is toegepast.

Het ligt niet in het bestek van dit opstel, om de door ons gewenschte methode van schatten in alle détails in beschouwing te nemen en te omschrijven. — Evenals bij het technisch gedeelte van het kadaster willen wij echter de grondslagen waarop het werk moet berusten en de hoofdregelen waarnaar het moet worden uitgevoerd, min of meer uitgebreid aangeven en wellicht enkele bijzonderheden even aanstippen.

Aangezien de desa's gemiddeld te klein zijn om evenals in Nederland de gemeenten elk afzonderlijk als een geheel behandeld te worden, moeten in de eerste plaats kringen worden gevormd, elk van eenige dessa's of gedeelten daarvan, die ongeveer uit dezelfde soort van gronden bestaan, waarin dezelfde cultuur gedreven wordt, waar de werkloonen en levensbehoeften nagenoeg dezelfde zijn, — omdat daarvan ongeveer gelijke productiekosten het gevolg zullen zijn, — waarin de marktwaarden der producten ongeveer gelijk gesteld kunnen worden.; dus in het algemeen desa's waarvan de toestanden en omstandigheden, die invloed uitoefenen op de waarde van het product en op de productiekosten, nagenoeg dezelfden zijn:

Daarna moet voor elken kring worden nagegaan, welke soort van gronden daarin aanwezig zijn; zooals sawahs met levend water, sawahs op jaarlijks beplante tegalvelden, wisselvallig beplante tegals, tuinen — deze weer te onderscheiden b. v. in ooft- en andere tuinen — vischvijvers enz.

Verder moet van elk dezer gronden of cultuursoorten onderscheiden worden in hoeveel rubrieken zij binnen den kring waarin ze gelegen zijn, verdeeld kunnen worden, dat wil zeggen, tot hoeveel klassen elke soort gebracht kan worden.

Eindelijk moet van elke klasse eener cultuursoort eene type uitgezocht worden, en hiervoor een nauwkeurig onderzoek ingesteld naar de hoeveelheid product per bahoe in pikols, de marktwaarde per pikol en de productiekosten, waaruit dan, door een eenvoudige berekening, de netto-opbrengst gevonden wordt voor de typen.

Dan schiet er nog slechts over om elk blok met de typen te vergelijken en in een hunner te rangschikken, waarmede de netto-opbrengst per bahoe van alle blokken binnen een kring gevonden zal zijn, terwijl die voor het geheele blok gelijk zal zijn aan het getal bahoes, vermenigvuldigd met het bedrag der opbrengst.

Om ten slotte tot het belastingcijfer te komen, moet nog vastgesteld worden het percentage, dat men van de netto-opbrengst vermeent te kunnen heffen, waaruit dan alweer op zeer eenvoudige wijze berekend kan worden hoeveel de belasting voor elk blok bedraagt.

Middels de hierdoor gevonden gegevens kan het bij de kaart behoorende hoofdregister nu volledig worden ingevuld zoodat, behalve alles wat verder

wetenswaardig is, naast elk blok staat aangeteekend hoeveel landrente er jaarlijks van betaald moet worden.

Het percentage zouden wij liefst voor elken kring, doch, als zulks te omslachtig is, voor elke residentie afzonderlijk, jaarlijks vastgesteld willen zien: jaarlijks, omdat daardoor rekening gehouden kan worden met de op- en neêrgaande marktwaarde en eventueele misgewassen, dat is tevens met de op- en neêrgaande draagkracht, zonder dat een der andere factoren gewijzigd behoeft te worden.

Ook zou men het percentage voor eenige jaren b. v. een 10tal kunnen vaststellen met bepaling dat er alleen wijziging in gebracht zal worden als de prijzen der hoofdproducten b. v. 20% of meer veranderd zijn of groote misgewassen geconstateerd worden.

Wanneer het percentage jaarlijks gewijzigd wordt, kan er naast het hoofdregister een hulpregister worden aangelegd, voor tal van jaren ingericht, waarin voor elk jaar het belastingcijfer op nieuw wordt ingevuld.

Wordt het werk goed voorbereid, worden doelmatige voorschriften gegeven, wordt het onder bekwame leiding en strenge contrôle met zorg en nauwgezetheid uitgevoerd, dan zal men in het hierdoor volledig gemaakt belastingskadaster eenen grondslag voor de landrente-heffing bezitten, die allicht een halve eeuw zonder algemeene herziening der taxaties en nog oneindig langer zonder algemeene hermeting kan voortbestaan; die vastheid zal geven aan — en daardoor rust zal brengen in — deze hoofdbron van emotie voor den inlander en voor de Regeering de zekerheid, dat zij billijk belast en de schatkist het hare krijgt: terwijl de inlander gevoelen zal en ook kan opmerken dat hij in evenredigheid van elk ander betaalt en dat werkelijk niet meer dan een billijk deel van zijne inkomsten geëischt wordt.

Wanneer verder in elke desa gepubliceerd wordt hoe groot elk blok, dat is, elk in de desa afzonderlijk bekend grondstuk is, en hoeveel daarvan per baboe moet worden betaald, dan zal elk belastingschuldige, desnoods geholpen door gedienstige naijverigen op de dessahoofden, die altijd aanwezig zijn, spoedig genoeg weten uit te maken of hij bij de individueele onderverdeeling benadeeld is of niet, en wanneer reclame daaromtrent in de hand wordt gewerkt en onpartijdig onderzoek verzekerd, zal het o. i. ook spoedig gedaan zijn met de oneerlijke praktijken van de dessahoofden.

Evenzeer als het technisch gedeelte moet ook het schattingswerk van het landrente-kadaster, wil men het een langen levensduur verzekeren en voortdurend in overeenstemming houden met de werkelijkheid, behoorlijk worden bijgehouden.

Hiertoe moeten b. v. de ontgonnen gronden er in opgenomen, de verlaten er uit afgeschreven worden, bij cultuurverandering, van de eene categorie bij de andere overgebracht worden enz. De nieuwe of her-taxaties moeten ook hier weêr geschieden door gelijkstelling met een der vroeger aangenomen typen.

Onder de hier vooraf genoemde werkzaamheden, aan de bepaling der belastbare opbrengst verbonden, zijn van het meeste belang de verdeeling in

kringen, het kiezen van typen, het rangschikken van elk blok in een dier typen, en het bepalen der marktwaarde. Daarvoor zijn bekwame menschen, met veel doorzicht en kennis van grond en cultuur noodig, dat zou dus b. v. aan als zoodanig bekend staande controleurs kunnen worden opgedragen. Het nemen van proefsneden om de hoeveelheid product te bepalen en het verzamelen van gegevens om de productie-kosten te kunnen berekenen, moet mede onder leiding en toezicht van wakkere menschen geschieden, doch kan door inferieure lieden, zelfs grootendeels door inlanders uitgevoerd worden. De berekening der netto-opbrengst per bahoe en per blok en van de verschuldigde belasting per blok, benevens het ordenen en registreeren der uitkomsten, het opmaken der hulpregisters enz. kan zeer goed door een paar inferieure ambtenaren van het kadaster met b. v. een tiental mantris onder toezicht van een der ingenieurs worden uitgevoerd.

Dit alles lijkt vrij eenvoudig en is juist iets, tot welker uitvoering zich zeer velen in staat zullen achten en dus een terrein, dat door dillettanten wellicht te lichtvaardig en te onvoorbereid betreden zou worden.

Daartegen echter moet ernstig gewaarschuwd worden, want daarin is de groote fout gelegen, dat de kolossale massa gegevens vroeger, en vooral bij het laatste landrente-onderzoek, verzameld, niets zijn dan eene door elkaar gemengde massa, vormende een chaos van precieuse bouwstoffen en veel onbruikbaar materiaal.

In Nederland heeft men er dan ook niet zoo lichtvaardig over gedacht, toen men tot de herziening der grondbelasting overging. Daar werd door specialiteiten op het gebied van belastingen, langen tijd te voren, overwogen en beraadslaagd wat er gedaan en hoe er gehandeld moest worden en werden eindelijk de rijpe resultaten daarvan neêrgelegd in eene volledige instructie voor het werk, waarin alles werd geregeld en omschreven, van het minste voorbereidend werk af tot de wijze hoe de laatste uitkomst moest opgeteekend en benuttigd worden, toe.

Zoodoende kwam men langs den kortsten weg en de meest practische en voor de benuttiging eenvoudigste wijze tot het belastingcijfer van elken belastingschuldige.

Door met zorg locale commissies te kiezen voor de taxatie, waarin de controleurs van het kadaster zitting hadden [1]) om de eenvormigheid van de uitvoering te bevorderen, welke commissien verder door eene hoofdcommissie geleid en gecontroleerd werden, en een Ingenieur van het kadaster in buitengewonen dienst te benoemen, — die onder veel anders belast was met de zorg om de eindcijfers der taxaties in behoorlijk verband te brengen met de kadastrale aanduiding der perceelen — heeft men dáár getoond volkomen te begrijpen van hoeveel gewicht het was om alles aan specialiteiten en bekwame

1) Dit is niet juist. (Red.)

menschen toe te vertrouwen, en daardoor ook op hoe hoogen prijs het gesteld werd, om tot eene juiste en vooral evenredige heffing van de grondbelasting te geraken.

Er bestaat o. i. geen reden om hier in Indië lichtvaardiger te werk te gaan. Er zijn hier dezelfde belangen voor de onderdanen aan verbonden en ook het Gouvernement wordt er op dezelfde wijze door gebaat; alleen behoeft hier niet zooveel vrees te bestaan voor collectieve of individueele klachten en nog minder voor de publiciteit, die er daar ginds aan gegeven wordt, maar wij zijn stellig overtuigd, dat de Regeering daarin in de verte geen aanleiding zou willen vinden, om de belangen van volk en schatkist hier minder te behartigen.

Al moet dus op den voorgrond staan, om de regeling der landrente met dezelfde zorg en nauwgezetheid tot stand te brengen, als in Nederland voor de herziening der grondbelasting is aan den dag gelegd; zoo kan dit doel hier echter op veel eenvoudiger, en vooral minder bewerkelijke wijze worden bereikt. Vooreerst wordt hier de individueele indeeling niet gevolgd, maar de bouwgrond alleen verdeeld in blokken van dezelfde soort, waardoor het getal taxaties, ondanks de meerdere oppervlakte, onzes inziens niet de helft zal bereiken van dat in Nederland; dan zijn er minder grondsoorten, en grootere oppervlakten, die aan hetzelfde type gelijk gesteld zullen kunnen worden, verder zal men in de vroeger besproken schemas van het laatstgehouden landrente-onderzoek de meeste gegevens kunnen vinden, benoodigd om de netto-opbrengst der typen te bepalen, waardoor ontzaglijk veel arbeid uitgewonnen zal worden, al zal eene controle op die gegevens niet achterwege mogen blijven; eindelijk zal de samenstelling der administratie oneindig minder tijd vorderen, daar hier elke desa en ginds elk belasting-schuldige wordt aangeslagen en dus afzonderlijk te boek gesteld, terwijl ten slotte de voorbereiding hier ook grootendeels kan bestaan in het pasklaar maken voor Indië, der in Nederland samengestelde voorschriften.

Ééne zaak moet hierbij echter onherroepelijk voorop staan n.l. deze, dat de leiding van het geheele werk wordt toevertrouwd aan iemand van groote practische kennis en ervaring, — meer dan van groote geleerdheid op dat gebied, — desnoods geassisteerd door nog een of twee in dezelfde richting ontwikkelde ondergeschikten.

Mochten dergelijke personen in Indie niet te vinden zijn, dan zullen ze in Nederland onder de Controleurs van het kadaster en de grondbelasting en gedeeltelijk uit de oudste ambtenaren van het kadaster hier te lande wel te recruteeren zijn.

De kennis van de Indische toestanden, de taal en de huishouding in de desa, moet verondersteld worden aanwezig te zijn bij de Controleurs, die met de verzameling der genoemde gegevens belast zijn. Wat wij met leiding bedoelen is de organisatie, de regeling van — en het toezicht op — het

werk; de zorg dat overal volgens dezelfde beginselen en opvattingen wordt gewerkt, de samenstelling der administratie, enz. enz.

Verder is noodig voortdurend nauw verband en samenwerking met het kadaster.

Zeer wenschelijk zou het zelfs zijn dat meting en taxatie onder eenzelfde leiding stonden, wat veel overleg en correspondentie zou uitwinnen en de verdeeling van den arbeid gemakkelijker maken.

Meer dan oorspronkelijk de bedoeling was zijn wij in détails moeten treden, om den aard en omvang van het taxatiewerk voor iedereen duidelijk, en een goed oordeel over de al- of niet-uitvoerbaarheid er van, gemakkelijk te maken. Daarvoor is echter ook nog noodig de kennis der financieële consequenties die uit dit werk zullen voortvloeien en moet dus nog globaal worden nagegaan, welke die ongeveer kunnen zijn,

Een Algemeene Chef, die echter voor de helft uit de begrooting van het meetwerk betaald kan worden, waarvoor een tractement van *f* 14.400 billijk geacht wordt, dus voor de helft 7.200

Een daaraan toegevoegd ambtenaar van *f* 9.600 en een van *f* 7.200 . . . . , ... „ 16.800

Ieder controleur kan met behulp van de hem ondergeschikte inlandsche hoofden in zijne afdeeling en medewerking van de vooraf genoemde ambtenaren, de gegevens verzamelen, die noodig zijn en zal dus voor zijn gewoon dienstwerk slechts gedurende eenige tijd geassisteerd behoeven te worden door een ambtenaar ter beschikking of Aspirant-controleur à gemiddeld *f* 2400.— . . . . . „ 24.000

Bij iederen controlenr drie mantris voor hulp bij het inwinnen van inlichtingen, uitvoeren van proefsneden, voor schrijfwerk enz. à ± *f* 500 = 5 × 3 × *f* 500 = ... „ 15.000

Reis- en verblijfkosten . . . . ± „ 10.000

Schrijfbehoeften, materieel enz. . . . . „ 1.000

Totaal 's jaars . . . . *f* 74.000

of over 15 jaren *f* 1.110.000.—

Als men verder aanneemt dat er nog eenige reiskosten aan voor dit werk niet bezoldigde hoofden betaald moeten worden, dat er nog onkosten verbonden zijn aan overplaatsingen, aan het hooren der bezwaren van de desabesturen tegen de uitkomsten van het werk, enz. dan komt het voor dat er ongeveer *f* 1,260.000 maar ook niet meer mee gemoeid zal zijn.

Dit gevoegd bij de kosten van het metingwerk, dan komen wij tot een jaarlijksch bedrag van *f* 546,300 en eene totaal uitgave van ruim *f* 8,352,000.

Maar hiervoor zal men dan ook in het bezit zijn van eene instelling, die, bij goede bijhouding en beheer, meer dan eene halve eeuw de ongewraakte

grondslag zal kunnen uitmaken van de landrente-heffing en daarna nog slechts herziening, geene nieuwe samenstelling, zal behoeven, om wêer voor een zelfde tijdvak dezelfde diensten te kunnen bewijzen; die derhalve eene gezonde oplossing zal geven aan dit hoofdvraagstuk van oeconomischen en politieken aard, dat op het programma van beheer van Nederlandsch-Indië bijna eene eeuw paradeert, en hoe langer hoe meer op den voorgrond dringt; die verder de vatbaarheid bezit om de bescheiden in zich op te nemen waardoor de zakelijke rechten op den grond beschermd worden en geschikt is om er een hypothecair stelsel op te grondvesten, waardoor het grondcrediet, dat na eventueele conversie, tot meerdere ontwikkeling van landbouw en nijverheid, onmisbaar zal blijken, beschermd wordt en dus tot ontwikkeling kan komen; eene instelling, die verder den grondslag zal kunnen vormen voor wetenschappen van oeconomischen en politieken aard, als statistiek, kennis van den oeconomischen toestand van volk en land, geographie enz. die voor de verschillende takken van den staatsdienst een vraagbaak zal kunnen zijn, voor tal van zaken, die elders vruchteloos gezocht worden; vooral voor waterstaat, mijnwezen, spoorwegen, topographie, en ook voor particuliere grondbezitters, landbouwers, concessionarissen van wegen en tal van andere zaken. In één woord, eene instelling van onschatbare waarde en zoo veelzijdig nut, dat zij voor elken beschaafden en goed georganiseerden Staat, niet alleen als een sieraad, maar als onmisbaar moet worden beschouwd.

Vormen de ± ƒ 8.000.000, welke noodig zullen zijn om in het bezit van zoodanige instelling te geraken nu zoo'n onoverkomelijk bezwaar, dat er daarom van moet worden afgezien en de landrente-heffing moet blijven een voortdurende steen des aanstoots voor den inlander, een cauchemar voor de ambtenaren, die jaarlijks met tegenzin moeten schikken, plooien, modderen en knutselen om het bedrag vastgesteld te krijgen en dan nog de overtuiging moeten missen van billijk te hebben aangeslagen of liever zeker weten slechts een greep in 't wilde te hebben gedaan, die na plooien en voegen, alleen éénе goede eigenschap bezit, namelijk deze, dat de inlander er zich bij nêerlegt en de zaak dus wêer voor een jaar van de baan is, dat zij verder moet blijven eene bron van ontevredenheid, welke onder ongunstige omstandigheden zelfs tot verzet en onlusten kan voeren? Wij gelooven het niet.

Als men ziet, dat het Gouvernement meer millioenen kan besteden, dan hier noodig zijn, voor andere openbare werken als: spoorwegverbindingen, havenwerken, irrigatie, enz. zaken die zeker van groote zorg voor land en volk getuigen, maar stellig van minder algemeen nut zijn, misschien in minder direct gevoelde behoeften voorzien, minder invloed op de goede of kwade gezindheid van het volk uitoefenen, dus met minder recht van een Bestuur verwacht kunnen worden, dan billijke regeling van de hoofdbelasting, die tevens de hoofdzorg is van bijna elken landbouwenden inlander en bescherming van de bestaande en toekomstige rechten op den grond, dan ge-

looven wij dat ieder het met ons eens zal zijn, dat de gevorderde uitgaven hier niet langer een beletsel mogen zijn om krachtig de handen aan het werk te slaan. En de gelegenheid is daartoe bijzonder gunstig, want men heeft thans, wat vroeger niet het geval was, een uitstekend corps practisch geoefende ambtenaren vóor het meet- en kaartwerk, dat, wat het inlandsch element betreft, wellicht dadelijk voldoende aangevuld zal kunnen worden uit het groot getal magangs, die reeds jaren leerden werken en slechts op plaatsing wachten. Het Europeesch gedeelte kan zoo noodig stellig onmiddellijk aangevuld worden door geschikte jongelieden van het kadaster-personeel uit Nederland te ontbieden, die dáár reeds getoond hebben voor hun vak bekwaam te zijn.

Zooals wij reeds opmerkten, zijn bij de ambtenaren van het kadaster hier te lande en onder de Controleurs van het kadaster en de belastingen in Nederland zeker personen te vinden, geschikt en genegen om hier het schattingswerk te organiseeren en te leiden, terwijl de Controleurs van Binnenlandsch Bestuur met hun staf van hoofden en enkele mantris, de aangewezen personen zijn, voor het toetsen der gegevens, in de schema's van het landrente onderzoek voorkomende, aan den actueelen toestand en voor de verzameling van die, welke nog mochten ontbreken of waarvan mocht blijken, dat zij onbruikbaar zijn of niet het noodige vertrouwen verdienen.

Er behoeft o. i. dus niet langer gedelibereerd, onderzocht of voorbereid te worden; het onderwerp is genoeg van alle zijden bezien en wij gelooven gerust te mogen aannemen, dat dan ook minder het verschil van zienswijze omtrent hetgeen voor eene duurzame en deugdelijke oplossing van het vraagstuk gedaan moet worden, dan de nog altijd bestaande oude schroom voor kosten en tijd, het bevel, om in de goede richting een krachtig begin te maken, tot nu toe onuitgesproken heeft gelaten.

Komen ons de geldelijke bezwaren niet evenredig voor met de belangen die er door gebaat zouden worden, van nog minder belang achten wij het motief dat de lange duur, die het werk vordert, langer uitstel van het inslaan van den goeden weg zou wettigen.

Vooreerst geldt het eene zaak, die zooals wij zagen, hoe ook gewend of gekeerd, voor geene andere deugdelijke en bestendige oplossing vatbaar is, zoodat langer uitstel alleen kan leiden tot vertraging en dus tot verwijdering van het tijdstip waarop men in het bezit kan geraken van hetgeen men met spoed wil verkrijgen.

Hier valt echter nog op te merken, dat van elken kring, die gereed komt, de uitkomsten onmiddellijk in toepassing gebracht kunnen worden, en dat zulks na taxatie reeds dadelijk kan geschieden van de 600,000 bahoes, die reeds door het nieuwe kadaster gemeten zijn. Verder dat in de acht residenties van Java, waar de Kadastraal Statistieke opneming heeft gewerkt en waarvan de kaarten en stukken worden bijgehouden, deze met eene voorloopige en globale taxatie, vatbaar te maken zijn, om nog een tijd lang de noodige

gegevens in denzelfden geest op te leveren, al zou het ook wat minder juist en niet bloks-, maar desasgewijze moeten zijn.

Als men dus met de streken waar deze opneming niet gewerkt heeft, begint, dan kon men de volgende vordering verwachten.

De gemeten 600.000 bahoes, d. i. = $^1/_8$ van het geheel, wachten alleen op de taxatie; verder kan jaarlijks $^1/_{15}$ gereed komen, zoodat men na ongeveer 8 jaren gereed zal zijn met alles wat de statistieke opneming niet gemeten heeft. Op dit tijdstip zal men dan van geheel Java en Madura in het bezit zijn van bijna voor $^2/_3$ uitstekende en voor $^1/_3$ voorloopig bruikbare gegevens, welke laatste weer na 7 jaren kunnen omgezet zijn in de eerste soort.

Niemand zal onzes inziens kunnen beweren, dat dit nu zoo'n afschrikwekkend tijdsverloop is, om uit dien hoofde eene zaak van zoo groot belang ongedaan te laten. Vooral niet, wanneer men eene vergelijking maakt met den tijd, die sedert het begin dezer eeuw is voorbijgegaan, met het vruchteloos zoeken naar een bruikbaar stelsel, of met de 5 jaren, die noodig zijn geweest voor het laatste onderzoek, waaraan al de ambtenaren van het Binnenlandsch en Inlandsch Bestuur met voorbeeldelooze haast en gejaagdheid hebben medegewerkt en waardoor wel een kolossale massa gegevens zijn opgeteekend, waarover in een eindrésumé een soort verslag werd uitgebracht en een overzicht geleverd, maar welke niet verwerkt zijn, niet gebracht onder zoodanigen vorm, dat zij in de praktijk te benuttigen, — voor het doel waarmede zij verzameld werden — aan te wenden zijn.

Hier is weêr het dillettantisme gestruikeld over gemis aan praktische kennis, aan handigheid en vooral ook aan besef van de waarde, die aan elk der factoren toegekend moet worden, waar elks plaats moet zijn, en welke geécarteerd moeten worden, om na combinatie en schikking te kunnen geraken, tot een eenvoudig eindcijfer, dat in eens uitdrukt wat men zocht, n. l. de belasting voor elke eenheid.

Niemand, zeiden wij reeds, zal met recht kunnen beweren, dat de gevorderde tijd eene voldoende reden zou zijn om een werk van zoo groot algemeen nut en van zoo dringende behoefte achterwege te laten, maar wij moeten er nog bijvoegen, dat het ons evenmin verdedigbaar voorkomt om daarvoor het door ons ontwikkelde stelsel op te offeren aan eenig denkbare, dat er voor in de plaats te stellen zou zijn en hiervóór in den vorm van eenige artikelen onder woorden is gebracht.

Tegen het hier in beschouwing genomen en aanbevolen stelsel, werd ons bij bespreking daarvan, door enkele residenten en andere ambtenaren van Binnenlandsch Bestuur, die er behoudens de quaestie van uitvoerbaarheid in hoofdzaak allen mede schenen ingenomen, echter de opmerking gemaakt, dat men hiermede, in de streken waar de grond individueel bezeten wordt, niet volledig geholpen zou zijn, aangezien de aanslag dáár ook individueel moet plaats hebben.

Het valt niet te ontkennen dat het vollediger zou zijn, voor de toepassing gemakkelijker en ook beter, zoo alles individuëel gemeten en beschreven kon worden, maar dat is, uit een praktisch oogpunt beschouwd, niet mogelijk.

Een kadaster, welks lang voortbestaan en voortdurende bruikbaarheid men wil verzekeren, moet vatbaar zijn om in alle onderdeelen waaruit het bestaat, bijgehouden te worden en die bijhouding moet met de meeste zorg geschieden.

Zoolang de verhandeling van de individueel bezeten gronden niet aan registratie of in- en overschrijving onderworpen is, maar onderhands, dikwijls mondeling of voor het desabestuur of den priesterraad plaats heeft, waarop geene officiëele contrôle mogelijk is, is het niet denkbaar, dat het kadaster geregeld met de mutaties in kennis zou worden gesteld, zoodat de bijhouding niet mogelijk zou zijn, en de groote hoeveelheid werk, die individueele opneming extra zou vorderen, binnen zeer weinig tijd alleen zou strekken tot verwarring, in stede van tot vereenvoudiging en gemak.

Het kadaster zal dus voor den individueelen aanslag alleen gegevens kunnen leveren, voor zoover conversie in agrarisch eigendom en daarmede behoorlijke contrôle op de vestiging en de verwisseling van eigendom en eigenaren, plaats heeft. Volledigheidshalve willen wij echter een eenvoudig empirisch middel aan de hand doen waardoor in deze leemte eenigszins kan te gemoet gekomen worden. Er kunnen n. l. eenvoudige kopiën gemaakt worden van elk blok met aanduiding der namen van den kring en de desa waarin het gelegen is, den naam van het blok zelf, en de opgaven der oppervlakte.

Deze schetsjes kunnen den Controleurs worden ter hand gesteld en deze kunnen er door de districts- en onder-districts-hoofden enz. de individueele afscheidingen in potlood doen inschetsen, hetzij na ruwe meting op of het oog, en geven aan de onderdeelen nummers, welke met de namen der bezitters en der door het desabestuur er aan toegekende oppervlakte er naast worden geschreven op een daartoe blanco gelaten deel van het schetskaartje.

Waar nu reclames inkomen tegen de oppervlakte waarover iemand is aangeslagen, zal dit gedeelte en wellicht ook wat er omheen ligt opgemeten moeten worden, het nieuwe juiste cijfer kan dan met gekleurden inkt in plaats van het oude worden gesteld. Verder kan door de ambtenaren naar gelegenheid en ambitie voortdurend in deze richting gewerkt worden, door het meten en doen meten der onderdeeltjes, ook waar niet gereclameerd wordt.

Wij wenschen echter nog bekend te stellen, dat onzes inziens in de practijk zal blijken, dat de figuurlijke afscheiding dezer onderdeelen niet bepaald noodig is, wél de aanduiding en omschrijving van die deelen in een soort van aanslagregister en dat wij hier dus slechts de mogelijkheid, niet de noodzakelijkheid van het middel behandelen.

Het hier bedoeld meetwerk dat in den regel met een maatstok van eene roede lengte kan uitgevoerd worden, kan, vooral als men elk, tusschen galangans ingesloten stukje afzonderlijk meet, om daaruit alleen de oppervlakte

van het geheel te vinden, door nagenoeg elk inlandsch hoofd uitgevoerd en door elk Europeesch ambtenaar gemakkelijk gecontroleerd worden.

De Heer VAN DER KEMP stelde met eene methode, die wat het technisch gedeelte betreft hiermede vrijwel overeen komt, een proefneming in, die men beschreven vindt in de Indische Gids van 1880 getiteld: „Over methode van landrente-onderzoek," en welke door den ontwerper practisch zeer wel uitvoerbaar en aan de verwachtingen voldoende werd bevonden.

Later zijn naar wij vernamen op last van de Regeering in twee gewesten proefnemingen met deze methode gedaan, die zouden mislukt zijn. — Doch dat bewijst o. i. nog volstrekt niet de onuitvoerbaarheid der methode in 't algemeen, want in die gewesten waren geene voor dat doel geschikte kaarten aanwezig, wat echter eene hoofdvoorwaarde in het stelsel van VAN DER KEMP is en het mag zeer twijfelachtig geacht worden of de uitvoerders wel de capaciteiten en den bijzonderen aanleg bezaten, die voor de uitvoering dezer proef geëischt werden, daar deze eigenschappen niet in het opleidingsprogramma van de ambtenaren van Binnenlandsch Bestuur voorkomen, en dus slechts eigen zijn aan enkelen hunner, die met bijzondere ambitie bedeeld er eene speciale studie van gemaakt hebben. — Immers de Heer VAN DER KEMP zegt zelf: „Het schijnt mij dan ook bepaald wenschelijk toe, om de chefs van het kadaster met de landrente-opneming in betrekking te stellen."

„Zoo worden alle kaarten verstrekt door de plaatselijke chefs van de kadas-
„trale bureaux. Zij zijn verder de technische leiders van den arbeid enz".

Hieruit blijkt dat de Heer VAN DER KEMP, als voorwaarde voor het welslagen eener proefneming stelde: — goede kaarten en landmeters als technische leiders van het werk. — Het mag dus bevreemden, dat men het onderzoek *niet* heeft ingesteld in eene streek waar het nieuw kadaster gereed was en de hulp van het kadasterpersoneel daarbij *niet* heeft ingeroepen; tenzij hier weêr gedacht mag worden aan overschatting van eigen krachten en eigen kennis en aan de zucht tot liefhebberen op dit gebied, wat geen ongewoon verschijnsel is.

Op welke gronden de onderzoekingen, volgens de methode VAN DER KEMP als mislukt zijn veroordeeld, is onbekend.

Het is dus ook mogelijk dat er andere dan technische bezwaren zijn gerezen waarover wij niet kunnen oordeelen. Maar dit staat bij ons vast: dat het hier besproken onderdeel van de genoemde methode, n. l. de indeeling van het individueel bezit de aanduiding van elks aandeel, enz., op de door ons aangewezen wijze, bij het bestaan van goede kaarten, zeer wel uitvoerbaar is, en gaandeweg tot juisten individueelen aanslag zal leiden, waar vooraf door het kadaster reeds gezorgd zal zijn voor juisten aanslag der geheele desa, en zelfs van dien der blokken, welke door enkele individuen te zamen bezeten worden.

Hiermede aan het einde onzer beschouwingen gekomen, drukken wij nog slechts de hoop uit, dat het ons gelukt moge zijn, de aandacht van belangstellenden *in* en bevoegde beoordeelaars *van* het landrente-vraagstuk, eenigszins afgeleid te hebben van de oude richting, waarin steeds, doch te vergeefs naar eene oplossing is gezocht en haar meer op het door ons ontwikkelde stelsel te hebben gevestigd, want dan houden wij ons overtuigd dat binnen kort nog slechts één meening over deze zaak zal bestaan. En als eenmaal de gevestigde publieke opinie bestaat, dat eene deugdelijke regeling der hoofdbelasting voor de inlandsche maatschappij, waarmede haar wel en wee, haar rust of onrust zoo nauw zamenhangen, alleen mogelijk is door haar te grondvesten op een kadaster, dan kan het geen twijfel meer lijden of de machthebbenden hier en in Nederland zullen ook gereed bevonden worden, eindelijk het noodige bevel te geven, om dit grootsche werk in het leven te roepen.

Moge dit spoedig gebeuren, want de zaak is o. i. dringend en genoeg voorbereid om dadelijk een begin met de uitvoering er van te kunnen maken.

Moge spoedig de prijs behaald worden, die naar onze overtuiging is weggelegd voor hen, die met de traditie kunnen en durven breken en het nieuwe pad durven inslaan, waarop de eenige gezonde oplossing dezer zaak gelegen is, n. l. eene glansrijke bladzijde in de geschiedenis van het beheer van Nederlandsch Indië en eene dankbare herinnering in de harten van een geheel volk.

F. Verstijnen.

VERNIEUWING VAN HET KADASTER IN FRANKRIJK.

In Frankrijk schijnt de regeering met de plannen omtrent het kadaster eindelijk in het rechte spoor te geraken. Op de begrooting voor 1891 komt de volgende post voor.

„Er zal worden overgegaan tot de algeheele vernieuwing van het kadaster. Eene bijzondere wet zal de grondslagen vaststellen naar welke de vernieuwing zal worden uitgevoerd. Voor de eerste kosten wordt op de Staatsbegrooting voor 1891 een crediet van 1.800.000 fr. geopend."

In de toelichting wordt o.a. het volgende gezegd. „Het te vernieuwen kadaster zal niet enkel dienen voor een meer rechtvaardigen omslag der grondbelasting, het zal bovendien strekken ter vaststelling der eigendomsrechten; door de opmaking van een grootboek van den grondeigendom zal aan den eigendom de zekerheid worden gegeven, die er maar al te dikwijls aan ontbreekt. Het kadaster zal de natuurlijke basis worden van het ware grondcrediet . . . .

„Volgens het denkbeeld van het Gouvernement zal het kadaster onafgebroken worden bijgehouden, niet enkel een fiskaal en administratief werktuig zijn; het moet voldoen aan andere behoeften. Aan de vernieuwing, steunende op eene nauwkeurige driehoeksmeting, zal eene algemeene afpaling voorafgaan. Aldus opgevat, zal het kadaster den grondslag worden voor den grondeigendom, het zal zekerheid geven aan hypotheken en regelmatigheid aan overdrachten, het zal aan den landbouw de middelen verschaffen, om de credietinstellingen tot ontwikkeling te brengen. In een woord, het zal het grootboek voor den grondeigendom worden.

„Wij zien de moeielijkheden eener zoo ingrijpende hervorming niet voorbij, maar wij achten het een plicht voor de Regeering der Republiek, het onderzoek dezer quaestie vastberaden te ondernemen; al onze pogingen zullen strekken een werk tot stand te brengen, dat grooten invloed heeft op de belangen onzer landbouwende bevolking en daardoor op de oeconomische toekomst van het land.

„Voor het oogenblik wenschen wij alleen, dat in beginsel tot de vernieuwing van het kadaster worde besloten; dat ons een crediet van 1.800.000 fr. worde toegestaan als een fonds om door onderzoek en proefnemingen de definitieve onderneming voor te bereiden. Indien gij ons dit nieuw bewijs van belangstelling in de landbouwnijverheid toestaat, dan zullen wij voor het begin der onderneming een wetsontwerp indienen, regelende de grondslagen, naar welke het nieuwe kadaster zal werken."

De commissie voor de Staatsbegrooting adviseert tot aanneming van dezen post, die zij tot 1.400.000 fr. heeft verminderd. Zij doet dit onder uitdrukkelijk voorbehoud, dat het crediet uitsluitend zal dienen voor het instellen van onderzoekingen, het doen van proefnemingen, dat de Kamer zich niet voor de toekomst zal verbinden, alvorens de positieve resultaten onder de oogen te hebben, ten einde te kunnen besluiten op grond van stellige gegevens.

STAATSBEGROOTING.

Op de Staats-begrooting Hoofdst. VII B is voor boekhouders bij het Kadaster een memorie post uitgetrokken met deze toelichting:

Het voornemen bestaat om den aan den bewaarder der hypotheken toegevoegden ambtenaar voor de kadastrale boekhouding, zijnde thans een landmeter, bij voorkomende vacatures te benoemen uit de teekenaars, nadat deze laatsten van hunne geschiktheid daartoe door een examen hebben doen blijken.

Het traktement van die ambtenaren zal *f* 900 à *f* 1500 bedragen. De daardoor vrijvallende fondsen kunnen besteed worden tot het aanstellen van nog enkele landmeters voor den velddienst.

Verder is uitgetrokken:

voor 50 teekenaars	1e kl. *f* 900 à *f* 1200		
	2e „ - 720 à - 900		. . . *f* 35000.
	3e „ - 540 à - 720		

Ter toelichting wordt het volgende gezegd: De teekenaars van het kadaster werden tot dusver op een maandgeld tijdelijk aangesteld. Hunne werkzaamheden missen echter geheel het karakter van tijdelijkheid. Zij doen werk dat bij voortduring moet worden verricht en dat anders aan landmeters, dus aan veel hooger bezoldigde ambtenaren, zou moeten worden opgedragen. Om die reden komt het zoowel in 's lands belang als in dat der betrokken personen wenschelijk voor de teekenaars van eene vaste aanstelling te voorzien, waardoor zij bij eventueel ontslag wegens ongeschiktheid voor hun dienstwerk, op rijperen leeftijd, pensioen kunnen bekomen. De teekenaars zijn thans verdeeld in 3 klassen. Hun loon bedraagt in de 1e kl. *f* 75 à *f* 100 's maands, in de 2e kl. *f* 60 à *f* 75 's maands, en in de 3e kl. *f* 45 à *f* 60 's maands. — Voor sommigen hunner bedraagt echter het loon nog niet het minimum vastgesteld voor de klasse waartoe zij behooren, terwijl met het oog op eene nadere regeling hunner positie in de laatste jaren geene verhooging van loon is toegekend.

Het is billijk, dat het loon worde gebracht op het minimum voor elke klasse.

LANDMETERS VOOR DEN KANTOORDIENST.

Bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal werd het volgende verzoekschrift ingediend:

Geeft met verschuldigden eerbied te kennen:

X. . . . . , candidaat-notaris, wonende te . . . . . dat hij gehoord en gelezen heeft, dat in verband met de Begrooting voor het dienstjaar 1891 (Hoofdstuk VII B), aan de Volksvertegenwoordiging voorstellen worden gedaan tot afschaffing der landmeters van den kantoordienst en tot vervanging daarvan door ambtenaren belast met de kadastrale boekhouding;

dat volgens die voorstellen bedoelde ambtenaren na een af te leggen examen zullen worden gekozen uit de teekenaars van het kadaster;

dat, naar hij uit goede bron en van ambtenaren die jarenlang met den kantoordienst belast geweest zijn, vernomen heeft dat voor bedoelde betrekking ook eenige kennis van het Burgerlijk Wetboek en van fiscale wetten vereischte is, welke kennis de teekenaars van het kadaster over het algemeen niet bezitten; doch dat daarentegen candidaat-notarissen zich in korten tijd voor bedoelde betrekking zouden kunnen bekwamen;

dat, met het oog op de slechte vooruitzichten, het overgroote aantal en de onzekere toekomst der candidaat-notarissen, het niet meer dan billijk zoude zijn, dat bij het in leven roepen van nieuwe Staatsbetrekkingen waarvoor candidaat-notarissen reeds veel der daartoe vereischte kennis bezitten, ook zij tot de daarvoor eventueel af te nemen examens, worden toegelaten.

Redenen waarom requestrant de Tweede Kamer der Staten-Generaal eerbiedig verzoekt, de haar gedane voorstellen zoo te willen wijzigen, dat ook candidaat-notarissen het recht verkrijgen tot deelneming aan de eventueel af te nemen examens voor ambtenaren, belast met de kadastrale boekhouding.

Hetwelk doende, enz.

X.

De Redacteur van het Weekblad voor Notaris-ambt en registratie, dit verzoekschrift in het nummer van 12 Oct. jl. No. 1085 opnemende, maakt de volgende opmerking:

„Wij vestigen op den inhoud van bovenstaand verzoekschrift, dat dezer dagen werd verzonden, zeer de aandacht. Het zou, dunkt ons, op den weg van het hoofdbestuur der Broederschap van Candidaat-notarissen liggen, het verzoekschrift officieel te ondersteunen. Wij twijfelen dan ook niet of het

hoofdbestuur zal deze gelegenheid om in het belang der candidaten op te treden niet ongebruikt laten."

Wij zullen niet ontkennen, dat de boekhouders van het kadaster bekend behooren te zijn met een belangrijk deel van het burgerlijk recht. Evenmin dat het gewone werk zeer goed door een klerk of een teekenaar kan verricht worden. Doch ter voorlichting van het publiek en van den hypotheekbewaarder en ter voorkoming van onjuiste boekingen dient er althans één technisch deskundige aan de bewaring aanwezig te zijn. De hypotheekbewaarders erkennen dat. [1]) Het werd ook met klem van redenen betoogd in de Tweede Kamer 77e zitting van 25 April 1877 o. a. door de heeren Geertsema en van Nispen tot Sevenaer. Terecht werd toenmaals het voorstel der Regeering tot afschaffing van de landmeters voor den kantoordienst met groote meerderheid verworpen.

Als technisch deskundige kan de teekenaar evenmin optreden als de kandidaat-notaris; de vereischte kennis kan ook op het kantoor of de studeer-kamer niet worden verworven.

De bestaande regeling van den dienst aan de hypotheekbewaringen is ongetwijfeld gebrekkig en kostbaar. Door de landmeters voor den kantoordienst af te schaffen, zou men den toestand echter slechts verergeren. Het kwaad licht niet daar, het spruit voort uit de onvolledige vorming der registratie-ambtenaren, aan wien het privilegie is toegekend tot hypotheekbewaarder benoembaar te zijn, zonder blijken van geschiktheid te hebben gegeven.

Eene rationeele en onkostbare regeling zal eerst verkregen worden indien aan het hoofd van de bewaringen ambtenaren geplaatst worden, die voor hun taak worden opgeleid en eerst benoembaar zijn na aflegging van een voldoend examen, dat ook de techniek van het kadaster omvat. Men zie in verband hiermee, wat wij schreven over de verantwoordelijkheid van hypotheekbewaarders (blz. 136 à 140 van dezen jaargang.)

(Red.)

---

1) Zie Verslag van het verhandelde op de vergadering van hypotheekbewaarders in Juni 1871. blz. 33.

BIBLIOTHEEK DER VEREENIGING.

Vervolg der lijst in jaarg. III blz. 85.

I. Periodieke geschriften.

(Alle ruil-exemplaren.)

Zeitschrift für Vermessungswesen (van af jaarg. 1887.)

Vereins-Schrift des Elsass-Lothringischen Geometer-Vereins. (volledig, opgericht in 1882.)

Vereinsschrift des Hannoverschen Landmesser-Vereins.

Bulletin périodique de la société de géomètres établie à Anvers (opgericht in 1890.)

Rivista di topografia e catasto (opgericht in 1888.)

Tijdschrift der Notarissen, uitgegeven door de Broederschap van notarissen in Nederland (jaarg. 1886 en vg.)

II. Boeken.

Dr. W. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde 3te Auflage, Band I: Ausgleichungsrechnung. Band II: Feld- und Landmessung. Stuttgart 1888.

Dr. F. R. Helmert. Methode der kleinsten Quadrate, Leipzig 1872.

M. A. Tissot. Memoire sur la représentation des surfaces et les projections des cartes géographiques.

Dr. A. Baule. Lehrbuch der Vermessungskunde, Leipzig 1890.

Dr. C. A. Vogler. Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure. Berlin 1890.

Dr. A. Baule. Sammlung von Aufgaben der praktischen Geometrie, nebst kurzer Anleitung zur Lösung derselben. Berlin 1888.

Dr. C. Reinherz. Die verbindungs-Triangulation zwischen dem Rheinischen Dreiecksnetze der Europäischen Gradmessung und der Triangulation des Dortmunder Kohlenriviers der Landes-aufnahme (Present ex.)

C. A. Eckstein. Over de productie en de procédés der topographische Inrichting. (Overdruk, present ex. v. d. S.)

Dr. C. Koppe. Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst. Weimar 1889.

H. Morin. Catalogue général. en 3 fasc. 4o. 1. Instruments de précision, 2 Fournitures de dessin et de bureau, 3 Librairie technique, Paris 1890. (Pres. ex. v. d. heer Barenbroek.)

F. Brönnimann. Die katastervermessung auf Grundlage der in den Schweiz. Konkordatskantonen und dem eidg. Forstgebiet geltenden Vorschriften, Bern 1888.

B. E. C. Seignette, Bepalingen omtrent kadaster hypoth. boekhouding, levering van- en verband op schepen voor zoover betrekking op het notarisambt (Pres. ex.)

A. A. Beekman. De strijd om het bestaan. Geschiedenis en tegenwoordige staat van de lage gronden van Nederland (eene omwerking van schrijvers „Nederland als Polderland".) Zutphen 1887.

O, Köbner. Die methode der letzten französischen Bodenbewertung.

Dobbelaere. Leggers van openbare wegen en voetpaden.

Ontwerp en toelichting Staatscommissie Burgerlijk Wetboek Boek I 1886.

Entwurf eines bürgerlichen Gezetzbuches für das Deutsche Reich, — und *Motive* Band III (Sachenrecht) — Berlin 1888.

Dr. H. Oberneck. Die Preuszischen Grundbuchgezetze, Berlin 1888.

Dr. Burckhardt. Besitz und Grundbuchrecht. Wien 1889.

Dr. C. A. Schmidt. Der principielle Unterschied zwischen dem römischen und germanischen Rechte. Rostock 1853.

The real property act of 1886 (South Australia) N°. 380. Adelaïde E. Spiller.

Return (*blue-book*) Registration of title (Britisch colonies), ordered by the house of Commons to be printed, 10 May 1881 N°. 211. *Idem* 8 May 1872 N°. 190.

R. Torrens. Transfer of land by registration, Cobden Club.

C. Gide. Etude sur l'act Torrens, Paris 1886.

A. Dain. Le système Torrens, de son application en Tunisie et en Algérie, Alger 1885.

Le nouveau regime de la propriété foncière en Tunisie (Loi du 1er Juillet 1885); Bulletin de statistique et de législation comparée, Juillet. — Sept. 1885.

La propriété foncière, Resumé et extraits des documents communiqués au Congres international tenu à Paris en 1889, partie technique.

F. Fleury. Solution de la crise agricole par la mobilisation partielle de la propriété foncière. Paris 1884.

N. J. Verkoren. Eenige opmerkingen over ons zakelijk recht. (Overdr. pres. ex. v. d. S.)

Mr. H. J. Hamaker. Het recht en de maatschappij. 's Hage 1888.

Mr. H. L. Drucker. Begrip en dogma in de rechtswetenschap. Haarlem 1889.

Mr. J. C. Naber. De verhouding van het Romeinsche recht tot het hedendaagsche. Utrecht 1889.

R. Dinger. Boerenbelangen.

M. van den Bergh. De registratie-rechten, een schets voor oningewijden, voorzien van een overzicht der wetgeving op de registratie.

W. Erkelens Cooke. Opgaaf van de wetten, besluiten, enz. die, hetzij direct of indirect, in verband staan met het notariaat. (Pres. ex. v. d. S.)

Academische proefschriften van J. Wessels Boer, Eigendomsoverdracht van onroerend goed, H. M. A. Savelsberg, Crediethypotheek, M. F. Boonzajer M.Fzn. Levering van onroerende zaken.

Vereeniging voor K. en L.

Het Bestuur heeft bepaald, dat de algemeene vergadering zal worden gehouden 17 November a.s.

De Maatschappij tot Explotatie van Staats-spoorwegen heeft zich bereid verklaard, aan de leden der Vereeniging, die zullen deelnemen aan de algemeene jaarlijksche vergadering, op vertoon van hun legitimatie-bewijs, op de lijnen der Maatschappij speciale retourkaarten, geldig *van* en *met* 16 November *tot* en *met* 18 November, tegen den prijs der enkele reis te doen afgeven.

De convocatie biljetten zullen even als het vorige jaar persoonlijk worden ingericht, om te kunnen dienen als bewijs van deelneming in den zin als door de genoemde spoorweg-maatschappij is bedoeld.

De Secretaris,
C. W. HOFFMANN.

Amsterdam, Weteringschans 103.

Berichten.

Bij K. B. van 1 Aug. 1890, No. 26 is benoemd tot bewaarder van de hypotheeken, het kadaster en de scheepsbewijzen te Nijmegen Jhr. A. N. F. Flugi van Aspermont, thans te Breda.

Bij K. B. van 26 Aug. 1890 No. 17, tot id. te 's Gravenhage, W. van Konijnenburg, thans hoofd-inspecteur van de directe belastingen aan het departement van financiën.

Bij K. B. van 3 Sept. 1890 No. 21, tot id. te Breda G. Mulder thans inspecteur der registratie en domeinen te Amsterdam.

Bij K. B. van 11 Juli 1890 No. 26 is de heer C. W. Soutendijk te Utrecht, op zijn verzoek, wegens lichaamsgebreken, eervol ontslag verleend als landmeter 1e klasse van het kadaster.

Bij K. B. van 30 Juli 1890 No. 15 zijn benoemd tot landmeter 1e klasse van het kadaster C. J. baron van Hemert tot Dingshof thans van de 2e klasse, tot id. 2e klasse P. C. Prins, thans van de 3e klasse en tot id. 3e klasse W. den Hartogh thans van de 4e klasse.

Met 1 November e.k. wordt de landmeter van het kadaster J. H. M. van Berkel verplaatst van Nijmegen naar Utrecht en zijn ambtgenoot D. J. H. Warmelink van Deventer naar Nijmegen.

De landmeter van het kadaster W. J. de Haan te Breda wordt met dien datum werkzaam gesteld op het bureau van den ingenieur-verificateur van het kadaster te 's Hertogenbosch.

Iets over „de verschillende rechtstoestanden, waardoor de grond op Java en Madura beheerscht wordt", en de eischen die — in verband daarmede — aan een daarvan op te maken kadaster voor elke categorie gesteld moeten worden.

Met ingenomenheid ontving ik het vereerend aanzoek van het Bestuur onzer Vereeniging, om op deze vergadering [1]) het een en ander over het kadaster in Ned.-Indië mede te deelen.

De omstandigheid, dat ik niet behoor tot de bevoorrechten, die de gave bezitten hunne denkbeelden gemakkelijk mondeling aan anderen kenbaar te maken, zal, naar ik vertrouw, niet *al te zeer* schaden aan het doel, overtuigd als ik ben, dat het zoovele oude vrienden en Collega's, maar ook de ambtenaren van het Kadaster in Nederland in 't algemeen — waarvoor ik zoo warme sympathie gevoel en waarmede de ambtgenooten in Indië één zijn in het streven naar verheffing van de zaak, die wij allen dienen — dat het *dus* U allen, meer te doen is om iets naders te vernemen omtrent de inrichting van het kadaster en de maatschappelijke positie en den werkkring uwer collega's in het verre oosten, dan om een critisch oordeel te vellen over den vorm waarin de stof wordt voorgediend.

Om een goed begrip te kunnen vormen van, en vooral om een juist oordeel te kunnen vellen over hetgeen in Indie op Kadastraal gebied wordt gedaan, is 't een vereischte dat men bekend zij met den rechtstoestand waardoor het bezit van den grond dáár wordt beheerscht en die in Indië — voor 99 $^0/_0$ van den bodem — zeer veel verschilt met dien in Nederland.

Behalve het Souvereiniteitsrecht, door het Ned. Ind. Gouvernement

---

[1]) Algemeene Vergadering der Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Amsterdam den 17 Nov. 1890.

uitgeoefend, valt het bezitrecht in Nederl. Indië nog in vier categoriën te onderscheiden.

De *eerste* catagorie omvat de gronden door inlanders in cultuur gebracht, welke alleen op Java en Madura ongeveer $3^1/_2$ millioen hectaren beslaan.

De *tweede* bevat de gronden waarop bij gerechtelijke acten zakelijke rechten zijn gevestigd, van den zelfden aard als door het burgerlijk recht in Nederland zijn gewaarborgd en waardoor in Indië de steden en nederzettingen gevormd worden.

De *derde* bevat de gronden waarvan de Souvereiniteits-rechten aan particulieren zijn overgedragen.

De *vierde* bestaat uit de, krachtens de agrarische wet, in erfpacht afgestane woeste gronden, welke in den regel worden geexploiteerd voor stapelproducten, als koffie, thee, kina, cacao, enz.

Ik stel mij voor van elk dezer rechtstoestanden een globaal overzicht te geven en aan te toonen, dat in verband dáármede, voor elke catagorie wèl evenzéér behoefte wordt gevoeld aan een Kadaster, doch dat de eischen voor ieder dier categoriën zéér uiteen loopen, en bij de inrichting van het Kadaster daarmede rekening moet gehouden worden.

Oorspronkelijk, d. w. z. vóórdat Westersche invloeden daarin gaandeweg verandering hadden gebracht, behoorde „de grond" op Java en Madura, en ook op de buitenbezittingen, (die wij echter verder buiten bespreking zullen laten), krachtens de voorouderlijke en nog heerschende begrippen der bevolking aan de vorsten.

De daarop gezeten bevolking had het recht van gebruik, het *bezitrecht* van dien grond, tegen betaling van een gedeelte der opbrengst aan den vorst of aan met het recht van „heffing" begiftigde familieleden of ambtenaren, Rijksgrooten genoemd.

Die heffing geschiedde in natura, dat wil zeggen, dat een gedeelte van den oogst geleverd moest worden in de pakhuizen van den vorst of in die der begiftigden. Het aandeel van den Souverein liep voor verschillende plaatsen zeer uiteen, en ofschoon er waarschijnlijk overal regels zullen bestaan hebben, waarnaar de heffing moest geschieden, is het toch overbekend, dat die *slecht* geëerbiedigd werden

en meestal naar de praktijk *„van het recht van den sterkste,"* zoo véél genomen werd als er maar eenigzins te halen viel, d. i. m. a. w. dat er niet meer werd overgelaten dan voor het *karigst* levensonderhoud onmisbaar was.

De bevolking leed dan ook gebrek, ondanks zijn soberheid en onbegrijpelijk geringe behoeften, en was bijna zonder eenig roerend bezit.

Bovendien moest de bevolking, onder den naam van heerendiensten voor Vorst en Rijksgrooten, allerlei werk en persoonlijke diensten onbezoldigd verrichten en was het met de individueele vrijheid treurig gesteld.

Door onze overheersching is die toestand in *beginsel* weinig veranderd; het Souvereine recht der Vorsten is alleen op het Ned. Ind. Gouvernement overgegaan, zoodat daardoor de bevolking met hare groote *verplichtingen* en geringe *rechten*, tegenover het Gouvernement kwam te staan in plaats van tegenover hare eigene hoofden. Het moet echter gezegd worden dat *zij* daar *wèl* bij voer, al blijft er ook nu nog veel te doen over, vóór gezegd zal kunnen worden, dat de rechten en verplichtingen tusschen bevolking en bestuur, naar den aard en de behoeften der inlandsche maatschappij, zóódanig geregeld zijn en vooral toegepast worden, als de billijkheid eischt.

De bevolking voer er dáárom wel bij, omdat het Gouvernement v. N. I. — al bleef het in de uitoefening zijner verkregen rechten in hoofdzaak de oude richting volgen — door humaner opvatting en toepassing daarvan den druk in groote mate verlichtte en daardoor betrekkelijk welvaart naast meer persoonlijke rechtszekerheid en rechtsgelijkheid in het leven riep, waar er vroeger armoede en gebrek naast weerloosheid en eene afhankelijkheid, die aan lijfeigenschap grensde, bestonden.

Waar vroeger dikwijls de helft van den oogst door de tollenaars van den vorst werd weggenomen, stelt het Gouvt. zich thans te vreden met $^1/_5$ der waarde van de opbrengst. Waar vroeger persoonlijke diensten gevorderd werden naar den lust, de luim of de behoeften der hoofden, wordt thans één van de vijf dagen, of minder gevorderd en dan dikwijls nog alleen voor werken, die het volk zelf ten zegen zijn; zooals het aanleggen en onderhouden van wegen, bruggen, waterleidingen, enz. Er zijn bepalingen gemaakt omtrent de afstanden waarbinnen het werk gelegen moet zijn, beperkingen

voor te jonge lieden, uitsluiting van vrouwen; de pantjens of diensten voor de personen zelf zijn afgeschaft, enz.

Het bezitrecht of gebruiksrecht, dat door den inlandschen landbouwer wordt uitgeoefend, is ontstaan door de daad der inbezitneming zelve en gewaarborgd door de „adat" dat is het recht der gewoonte, de ongeschreven wet zou men kunnen zeggen. Die „adat" is den inlander heilig en hij respecteert haar meer dan de geschreven wet, zoodat daardoor zijne rechten vrijwel gewaarborgd zijn.

De inbezitneming is echter niet geheel willekeurig, zij is gebonden aan locale gebruiken en regels, doch de bezitter kan, zonder geldige redenen, door niemand uit zijn bezit worden verdrongen; alleen als er grond verlaten wordt of door overlijden vrij valt, worden, waar communaal bezit bestaat,[1]) sollicitanten of gerechtigden wegens bloedverwantschap door het Desabestuur in het bezit gesteld van een evenredig aandeel in het gemeenschappelijk bezit

Waar daarentegen individueel bezit bestaat, beschikt de bezitter over den grond waarop hij zijn recht uitoefent in zoover naar welgevallen, dat hij het alleen kan vervreemden aan zijne land- en rasgenooten, *niet* aan Europeanen of vreemde Oosterlingen, terwijl het bij overlijden, volgens de regels van het Mohamedaansch recht, overgaat op zijne erfgenamen.

Eene algemeene administratie *van* of controle *op* het bezitrecht bestaat er niet; aan registratie, overschrijving of iets dergelijks, is het *niet* onderworpen.

De verhandeling geschiedt soms alleen bij mondelinge overeenkomst, dikwijls wordt er een klein schriftelijk bewijs tusschen partijen gewisseld door het desahoofd mede onderteekend. Soms geschiedt de overdracht voor den Priesterraad, wat de meest officiëele en legale

---

[1]) Communaal bezit beteekent, dat de bebouwde gronden van een Desa (dorp) aan de gezamelijke ingezetenen behoort, deze worden dan jaarlijks tusschen de landbouwers verdeeld, zoodat de verschillende deelen beurtelings door de verschillende rechthebbenden gebruikt worden.

Individueel bezit beteekent, dat de grond door persoonlijk rechthebbenden wordt bezeten en niet de gemeente over het geheel, maar elk individu over het hem toebehoorend aandeel beschikt.

vorm is, die echter meestal vermeden wordt, wegens de daaraan verbonden kosten. Verder wordt er op allerlei onregelmatige wijze mede gescharreld, als verpanding wegens schulden, verkoop met recht van wederinkoop tot dekking van verkregen voorschotten, tijdelijke ruiling of in gebruik geving, enz.

Als men daarenboven bekend is met de onverschilligheid van den inlander voor de grenzen van zijn bezit en voor alle formaliteiten, die niet met zijn „adat" of godsdienst in verband staan, zoodat hij b. v. zeker niet te bewegen zou zijn, om regelmatig kennis te geven van de overgangen of van wijzigingen in de grenzen, dan is voor deskundigen niet noodig om nader aan te toonen, dat een kadaster tot bescherming der grenzen en de indentiteit van het bezitrecht geen raison d'être zou hebben. Hier kan dus zoolang de rechtstoestand niet verandert door algemeene toepassing van de agrarische wet, — waardoor den inlander de gelegenheid wordt geopend om den door hem bezeten grond in eigendom te verkrijgen, — aan geene kadastreering volgens de *grenzen van het bezitrecht* gedacht worden.

Uit een ander oogpunt bestaat er echter, voor deze gronden, dringend behoefte aan de kennis der uitgestrektheid en der opbrengst.

Zooals wij vroeger zagen, moet de inlandsche bevolking van den door haar bezeten grond, onder den naam van Landrente, eene zware grondbelasting opbrengen. Daar deze nagenoeg de eenige belasting van de landbouwende bevolking is, die wegens het geringe draagvermogen van den inlander, eene voortdurende bron van zorg, en dikwijls ook van ontevredenheid vormt, is het van het hoogste belang, dat zij regelmatig en daardoor rechtmatig geheven wordt, wat zonder Kadaster ten eenemale onmogelijk is, zooals de ondervinding in Indie reeds een 80tal jaren op de treurigste wijze leert.

Er wordt dus hier dringend behoefte gevoeld aan, wat men kan noemen, een fiscaal kadaster.

Daar bij communaal bezit de Desa de éénheid is, die kan worden aangeslagen en zooals wij zagen ook bij individueel bezit niet aan de kadastreering der bezitsgrenzen gedacht kan worden, moet dit kadaster Desa's gewijze zijn ingericht. Behalve de vaste en blijvende zaken, waardoor de bodem verdeeld wordt, als: wegen, waterleidingen enz., moeten de kaarten in de eeste plaats bevatten de cultuur-

grenzen. De hierdoor gevormde blokken moeten behoorlijk door kadastrale kenmerken worden aangeduid, en daarvan de oppervlakte berekend en de belastbare opbrengst bepaald worden. Nadat de, door de twee hoofdzaken — *meting* en *schatting* — gevonden gegevens met elkaar verwerkt en de uitkomsten in eene geschikte boekhouding opgenomen zullen zijn, waarin, naast elk voor afzonderlijken aanslag in aanmerking komend grondstuk, het bedrag der jaarlijks te betalen landrente staat aangeteekend, zal het Gouvernement van Ned. Indië voor de eerste maal met zekerheid kunnen bepalen, hoeveel elke desa van den algemeenen last te dragen heeft en, als leiddraad bij de individueele verdeeling kunnen opgeven, hoeveel de gezamenlijke bezitters van *één blok* daartoe moeten bijdragen.

Het Desabestuur moet dan verder, in overleg met de bevolking en onder controle der ambtenaren van Binnenlandsch bestuur bepalen, hoeveel elken bezitter in den aanslag der Desa moet bijdragen. Tegen deze wijze van onderverdeeling kan geen bezwaar bestaan, want de indische landbouwer weet, evengoed als de hollandsche boer, met vrij veel juistheid te bepalen, hoe groot zijn stukje grond is, en uit te maken, hoeveel hij betalen moet als hij weet voor hoeveel zijn grond per bahoe is aangeslagen. — Om iederen belastingschuldige met dit laatste bekend te maken, zal het noodig zijn, dat in de „baleh Desa" bij aanplakking wordt bekend gemaakt, hoeveel van elk met name of teekening aangeduid blok jaarlijks per bahoe betaald moet worden, of, dat door de ambtenaren met elken bezitter wordt nagegaan, in welk blok zijn grond gelegen is en daarbij opgegeven, hoeveel daarvan de aanslag der bahoe bedraagt.

Voor dit doel zou eene Desa's gewijze opname, met op zich zelf staande triangulatietjes of polygoonmetingen voldoende zijn.

Er mag echter niet uit het oog verloren worden, dat de vroeger genoemde agrarische wet, waarbij den inlander het recht om zijn bezit in eigendom te converteeren gewaarborgd wordt, nog altijd bestaat, en er hier en daar af en toe gebruik van wordt gemaakt, en het volstrekt niet onmogelijk is, dat zij te eeniger tijd meer zal worden gewaardeerd en dientengevolge meer algemeen zal worden

toegepast. Hiermede dient dus rekening gehouden te worden. En daar de vestiging en verhandeling van dit agrarisch eigendom moet geschieden bij gerechtelijke acten, die aan *in*- en *over*schrijving onderworpen zijn, is voor de verzekering en de richtige administratie dezer verkregen of te verkrijgen rechten een nauwkeuriger en vollediger kadaster onmisbaar.

De dringende behoefte aan gegevens voor de landrenteheffing en het geringe vooruitzicht op conversie, in de naaste toekomst, doen het echter ongemotiveerd toeschijnen, om thans reeds een kadaster geheel naar de eischen der wetenschap ingericht en dat zooveel meer geld en tijd zou vorderen, voor geheel Java en Madura op te maken.

Er moet dus maar een middel gezocht worden, om voor de binnenlanden van Java, zoo goed mogelijk, met een minimum van kosten en tijd, in het bezit te geraken van een belastingkadaster, dat tevens de vatbaarheid bezit om de perceelen, die gaande weg in agrarisch eigendom overgaan, zoodanig op de kaarten en in de administratie op te nemen, dat daaraan de noodige bescherming van grenzen en identiteit kan worden gewaarborgd.

Zoodanig middel zie ik in een fiscaal kadaster op wetenschappelijken grondslag d. w. z., een kadaster, gebaseerd op zeer nauwkeurig uitgevoerde en aan de primaire triangulatie verbonden driehoeksmetingen, waarin verder de natuurlijke en blijvende grenzen en aanwezige kenmerken, als: bruggen, palen, steenen gebouwen zeer nauwkeurig zijn verbonden en waarvan de triangulatie en polygoonpunten zichtbaar en blijvend worden verzekerd, zoodat daaraan de perceelen, die in eigendom overgaan, nauwkeurig kunnen worden vastgemeten en met de meeste juistheid op kaart gebracht, terwijl de overige details dan meer globaal kunnen worden behandeld.

In een artikel van mijne hand, geplaatst in een Indisch tijdschrift, waaraan de Redactie van het orgaan dezer vereeniging de eer deed, het in haar tijdschrift over te nemen, werd dit stelsel ontwikkeld en aanbevolen. Daarmede zijn proeven genomen die aan de verwachtingen hebben voldaan, zoodat reeds voorschriften zijn gegeven voor de toepassing van deze wijze van werken voor geheel Java en met de algemeene uitvoering in deze richting reeds een begin is gemaakt.

Alleen wat de taxaties betreft is men bij die proefneming m. i. wederom eenen geheel verkeerden weg ingeslagen, en bezig om op hoogst onpractische wijze half werk te doen. Daar voor dit gedeelte van het werk nog geene beslissing is genomen, is het echter te hopen, dat meer voorlichting en ondervinding nog tot beter inzicht zullen leiden, want het zou diep te betreuren zijn, zoo dit werk van zoo groot en algemeen belang en van zoo wijde strekking, door empirische behandeling en misplaatste zuinigheid wederom tot eene caricatuur werd gemaakt van wat het zijn moet en zijn kon.

Alvorens van deze categorie van gronden af te stappen wil ik u nog de vraag van de lippen nemen: hoe dan tot nu toe in de binnenlanden gemeten is? en haar beantwoorden.

Tot nu toe werd in de binnenlanden van Java gemeten, juist zooals het in Nederland bij de hermetingen geschiedt; met evenveel zorg, even juist en even omslachtig alsof alle natuurlijke en cultuurgrenzen, tot in hunne nietigste bochtjes en grilligste krommingen, eigendomsgrenzen waren; die met de meest mogelijke zorg moeten bepaald worden en bewaard blijven. En waarom men dan niet dadelijk, of althans vroeger, den meer rationeelen weg is ingeslagen waarvan ik zoo even sprak, wil ik U mede duidelijk maken.

De kadastreering in de binnenlanden ging van de kadastraal statistieke opneming op het kadaster over alleen, of ten minste hoofdzakelijk, omdat men verwachtte, dat men meer, zelfs algemeen gebruik zou maken van de gelegenheid, door de agr. wet geopend, om eigendom te verkrijgen, en men terecht van oordeel was, dat in dit geval een met de meeste nauwkeurigheid opgemaakt kadaster onmisbaar zou blijken, terwijl daardoor dan toch tevens een uitmuntend belastingkadaster zou worden verkregen.

Ware die algemeene conversie werkelijk tot stand gekomen en waren de denkbeelden van hen, die het initiatief namen tot algemeene kadastreering van Java verwezenlijkt geworden, dan zou de kadastrale dienst in N.-I. een veel grooteren omvang gekregen hebben en zouden dus ook voor de landrenteheffing, in een niet te lang tijdsverloop, de noodige gegevens verkregen zijn.

Het bleek echter hoe langer hoe meer, dat de inlander geen heil of voordeel zag in de conversie. In plaats van overvloed ontstond door de Atjeh-zaak eerder finantiëelen nood, en met de ontwerpers

van het denkbeeld verdween het feu sacrè voor de conversie van het tooneel.

Eerst toen kon het denkbeeld, om het kadaster in te richten naar de behoeften van die verwachte maar niet verwezenlijkte omkeering in den rechtstoestand, met recht worden losgelaten.

Daarom is pas in den laatsten tijd eene zwenking in de richting waarvan hiervoor sprake was mogelijk geworden en op den voorgrond gebracht.

De tweede categorie van gronden, n.l. die, waarop bij gerechtelijke acten zakelijke rechten zijn gevestigd, en waardoor hoofdzakelijk de steden en nederzettingen worden gevormd, worden door een geheel anderen rechtstoestand beheerscht, die in beginsel geheel overeenstemt met dien in Nederland,

Oorspronkelijk bestond in de steden, die dan ook niet anders dan als groote, door inlanders bewoonde desa's te beschouwen waren, dezelfde toestand als in de binnenlanden. Uit de artikelen van den heer Spaarwater in het tijdschrift onzer vereeniging opgenomen, hebt u kunnen nagaan, hoe reeds tijdens het beheer der O. I. Compagnie, te Batavia en elders, waar zij factorijen gevestigd had, gronden met rechtstitels aan Europeanen werden uitgegeven; eerst onder zeer groote beperkingen en bezwarende voorwaarden later onder eenigszins mildere bepalingen. Toen, *eerst* het Engelsch tusschenbestuur en *daarna* het N. I. Goevt. in de plaats van de O. I. Compagnie waren getreden, werden meer en meer gronden afgestaan met dezelfde rechten, als in Nederland krachtens het burgerlijk recht op den grond worden uitgeoefend.

Doch die rechten waren, zooals wij zien zullen, minder goed beschermd dan hier te lande, althans sedert hier het kadaster is ingevoerd.

Wel was — door het voorschrift, dat bij elke acte van vestiging van eenig zakelijk recht op den grond een meetbrief moest worden overgelegd — in beginsel vrij goed voor de rechtszekerheid gezorgd, doch de uitvoering van dat voorschrift liet alles te wenschen over.

Zulk een meetbrief moest de afbeelding op schaal van het onderwerpelijke grondstuk bevatten en de afmetingen der constructie- en grenslijnen moesten in cijfers zijn aangegeven; verder moest hij bevatten eene omschrijving van de ligging, de oppervlakte, den naam

van den verkrijger en het nummer, waaronder het grondstuk in de administratie van den Gouvts landmeter gebracht was; en welk nummer in de cohieren der verponding (grondbelasting) naast den naam van den eigenaar ook diende om den belasten grond en den belastingschuldige aan te duiden.

Naar dit stuk moest in de acte worden verwezen, door aanhaling van het nummer, de omschrijving, de oppervlakte en den naam van den verkrijger; terwijl de meetbrief zelf met een afschrift der acte in handen van den gerechtigde werden gesteld.

De Gouvts landmeters, die met de afgifte der meetbrieven belast waren, moesten een dubbel er van aanhouden en blokkaarten aanleggen, waarop die stukken in verband tot elkander moesten worden afgebeeld.

Dit alles had bij goede plichtsbetrachting, voldoende bekwaamheid der landmeters en goed beheer van het archief vrij voldoende hechtheid en zekerheid aan de verkregen rechten kunnen geven; doch daarmede is het algemeen zeer treurig gesteld geweest.

Daar er zoo goed als geene controle op deze functionarissen werd uitgeoefend, de functie zelve meestal slechts een onbezoldigd bijbaantje was, waarvan het aantrekkelijke alleen bestond in de salarissen, die het publiek voor hunne bemoeienissen te betalen had, bestond er alleen prikkel om dat werk te verrichten waarvoor zij betaling genoten. Men vindt dan ook bijna nergens afgewerkte blokkaarten; op de meeste plaatsen is zelfs met den aanleg daarvan niet begonnen; de dubbelen der meetbrieven zijn in de archieven dikwijls niet aanwezig of zoo gebrekkig en onvolledig, dat zij geen de minste waarde hebben.

Bovendien waren deze landmeters maar zeer zelden eenigszins voor hunne taak bekwaam, waarvan de tallooze stukken waarop de cijfers met de figuren geheel in tegenspraak zijn, kunnen getuigen en hoe weinig plichtsbesef er bij die heeren bestond, blijkt uit het feit, dat uit de vergelijking van vele meetbrieven met het terrein duidelijk aan den dag komt, dat zij geheel gefantaseerd zijn.

Het zal u dus wel duidelijk zijn, dat thans in vele en wel de meeste gevallen niet meer met eenige zekerheid kan worden uitgemaakt, hoe de toestand bij de uitgifte geweest is, en dat de archieven van de vroegere Goevts landmeters niets anders zijn, dan een chaos

van vrij waardelooze stukken, die tot de zekerheid der zakelijke rechten op den grond al zeer weinig meer afdoen.

Daar er bovendien weinig naar werd omgezien of de grenzen willekeurig werden verplaatst, waartoe vooral bij Chineezen en Arabieren groote neiging bestaat, valt het moeielijk uit te maken, of de afwijkingen tusschen het terrein en de meetbrieven moeten worden toegeschreven aan wijziging der grenzen of gebrekkige opmaking der meetbrieven, dan wel aan beiden.

In dezen désolaten toestand verkeerde de Gouvernements administratie en de rechtszekerheid van den grond, toen de destijds uitgezonden commissie Motké c. s. een onderzoek kwam instellen naar het belastingwezen en het finantiëel beheer in Ned. Indië.

Daar overgangs- en successierechten, benevens landrente en verponding, tot de hoofdbronnen van vaste inkomsten behooren, waarop de Indische finantiën steunen, werd aan de administratie der vaste goederen allereerst de aandacht gewijd. Dadelijk moest wel in het oog vallen, hoezeer dezen grondslag, voor de billijke en juiste heffing dezer bronnen van inkomsten, in zijne organisatie gebrekkig en in zijne toepassing verwaarloosd was. Het is dan ook vooral aan de levendige afschildering van dien vicieusen toestand en de voorstellen dezer commissie om daarin op voldoende wijze verbetering te brengen, te danken, dat tot de daarstelling van een deugdelijk kadaster werd besloten.

De grondbelasting, die van deze gronden geheven wordt, onder den naam van *verponding*, wijkt in haren aard geheel af van de vroeger besproken Landrente. De laatste toch bestaat in een tantième van de jaarlijksche opbrengst van den grond; terwijl de verponding $^3/_4$ $^0/_0$ bedraagt van de verkoopwaarde van den grond, met wat daarop aanwezig is. Zij houdt dus geen verband met uitgestrektheid, cultuur of opbrengst, maar alleen met de verkoopwaarde van een geheel bij eene zelfde acte gevestigd eigendom.

Het ligt voor de hand, dat het kadaster, voor deze soort van grondbelasting, geen rekening te houden heef met de indeeling van den bodem naar zijne bebouwing, de onderverdeeling door wegen, heggen, vijvers of wat ook en het dus voldoende is, om elk eigendom of grondstuk, zooals het voor afzonderlijken aanslag in de verponding in aanmerking komt, — in zijn geheel aan te duiden en af te beelden.

Door de daarstelling van een kadaster volgens de eigendomsgrenzen, — waaraan hier in de eerste plaats eene dringende behoefte bestond, — heeft men aan dezen eenvoudigen eisch gemakkelijk kunnen voldoen, door er bij de inrichting der administratie zooveel noodig rekening mede te houden.

Dit kadaster heeft men in Indië, ter onderscheiding van het *landrente-* of *fiscale-kadaster*, *eigendomskadaster* genoemd.

Ware het mogelijk geweest een rechtsgeldig kadaster daar te stellen, dan zou men daardoor in Indië, meer nog dan in Europa, gebaat zijn geworden, omdat *dààr* aan getuigenbewijs, — wegens het onbestendig verblijf der Europeesche, het geringe herinneringsvermogen der Inlandsche en de weinige vertrouwbaarheid der vreemde Oosterlingen. — al even weinig waarde valt te hechten als aan de bewijskracht der gebrekkige acten en meetbrieven. Doch dit idéaal was *daar* nog minder dan *hier* te bereiken omdat men in Indië op wetgevend gebied uit den aard der zaak eenigszins achterlijk is en nieuwe maatregelen nog moeilijker tot stand te brengen zijn dan in Nederland en er dus niet aan te denken viel, om de daarvoor noodige wetgeving in het leven te roepen, of zelfs, om de daartoe noodige formaliteiten als contradictoire delimitatie, verzekering der grenzen, enz. verplichtend te stellen.

Bij de kadastreering is men echter wèl bedacht geweest op de hooge waarde, die in Indië, later, bij kwesties over grenzen enz. aan een vertrouwbaar en deugdelijk kadaster gehecht zal worden, en heeft men al het mogelijke gedaan, om het nieuwe kadaster zoo'n hoogen graad van nauwkeurigheid en volledigheid te geven, als in de gegeven omstandigheden maar eenigszins mogelijk was. Men heeft, naast zeer nauwkeurige opmeting der eigendomsgrenzen, teekens aangenomen om den aard der grenzen aan te duiden even als voor voorwerpen van blijvenden aard, als bruggen, palen, enz. verder teekens om aan te geven of eene afscheiding gemeenschappelijk is, dan wel tot één der erven behoort en dit alles op zeer duidelijke en goed geordende veldwerken bewaard. Ook zijn de triangulatie en hoofdpolygoonpunten zichtbaar en bovendien door aanmeting verzekerd.

Al was zulks, noch voor de administratie der verponding, noch voor de zekerheid van het bezit en der grenzen direct noodig, zijn

toch alle steenen gebouwen zeer juist gemeten en in kaart gebracht, zoowel om een goed overzicht te hebben, als om daardoor uitgangspunten voor de bijhouding en voor de reconstructie der grenzen te verzekeren, wat bij de geringe belangstelling voor de laatsten van groot belang is.—

Aan elk op zichzelfstaand woonerf, en overigens aan elk bij eene zelfde vestiging of transport beschreven grondstuk — wat daarop ook moge voorkomen — is slechts één kadastraal nummer gegeven.

De driehoeks- of polygoonmetingen zijn verbonden aan primaire of secundaire punten van den geografischen dienst, de plans op 1/1000 of 1/500 met de meeste zorg gekaarteerd en volgens vaste voorschriften omtrent het beschrijven, kleuren enz. zeer uniform en ik durf ook zeggen: in 't algemeen zeer net behandeld. Bij elk minuut plan is een bijblad gelegd waarop de grenzen zeer nauwkeurig in grijzen inkt of hard potlood zijn overgebracht, verder zijn drie copijen gemaakt, ééne voor gebruik op het kantoor, ééne voor het veld, en ééne voor de verwijzingen naar de kenmerken van het oude kadaster.

Om deze verwijzing zoo goed mogelijk te kunnen bewerkstelligen, heeft men getracht om uit de oude meetbrieven en blokkaarten, voor zoover de laatste aanwezig waren, de grenzen op de daarvoor bestemde copijen van het nieuwe kadaster, zoo goed en zoo slecht als het kon, over te brengen en door roode lijnen voorgesteld.

Het verponding nummer, het eenig eenigszins betrouwbaar oud kenmerk, werd mede in rooden inkt in de gereconstrueerde oude perceelen gesteld. Op deze wijze zou men een zeer juist overzicht gehad hebben van het verband tusschen het oude en het nieuwe kadaster, als de oude gegevens maar ten naastenbij goed waren geweest. Hoeveel dit echter te wenschen overliet, is reeds genoeg gezegd.

Wat moeite en zorg dit werk gekost heeft is niet te gelooven, doch het zal u niet moeilijk vallen te begrijpen, dat die verwijzing, al is zij door buitengewone krachtsinspanning en geduld bij het doorsnuffelen van de bureaux voor de in- en overschrijving, door opsporing van oude acten en wat niet al, vrij volledig geworden, wat de identiteit betreft, toch hoogst gebrekkig moest blijven ten opzichte der begrenzing.

Er bestond n.l. meestal zóó weinig overeenstemming tusschen

den vorm der oude en nieuwe perceelen, dat, — wanneer men de roode lijnen als de wettige grenzen had willen aanhouden, — nagenoeg elk perceel in consorten geboekt zou hebben moeten worden.

Dat heeft men echter niet kunnen doen. Alleen waar blijkbaar gronden van het Gouvernement waren ingenomen, heeft men de onrechtmatige bezitters dáárvan genoodzaakt, hunne grenzen terug te zetten of de ingenomen gronden aan te koopen volgens de grenzen van het nieuwe kadaster. Waar belendende eigenaren het oneens waren of in het onzekere verkeerden, heeft men allen tot overeenstemming of regeling weten te brengen en daarnaar de kadastrale grenzen gericht. Overigens zijn als wettig aangenomen de grenzen, zooals zij op het terrein zichtbaar aanwezig waren en door gerechtigden als hunne werkelijke grenzen werden aangewezen en erkend.

Het nieuwe kadaster van de steden en nederzettingen, dat op dit oogenblik voor meer dan $^{9}/_{10}$ op Java en Madura gereed is, — is dus het zuivere beeld van den actueelen toestand der door gerechtigden als wettig erkende grenzen.

In de boekhouding wordt naast elk kadastraal perceel aangeteekend het verpondingnummer en de datum en het nummer der laatste acte, dus die, waarbij het in handen van den tegenwoordigen bezitter is overgegaan; en hiermede is dan, zoo goed mogelijk het verband tusschen de oude en nieuwe administratie in het leven geroepen.

Bij elken *eersten* overgang na de in werking stelling van het nieuwe kadaster wordt de kaart op nieuw met het terrein vergeleken, men overtuigt zich nog eens, dat de bestaande en erkende grenzen met het plan overeenstemmen en als er maar eenige afwijking wordt ontdekt, wordt zoo noodig de kaart verbeterd. In die *eerste* acte wordt het betrokken perceel omschreven door aanhaling der nieuwe kadastrale kenmerken, naast het oude verpondingnummer. De kooper of verkrijger accepteert dus het grondstuk, zooals het op de nieuwe kaart is afgebeeld en kan dus nooit met recht iets meer of anders eischen.

Zoodra dus alle perceelen éénmaal zullen zijn overgegaan zal er een zuiveren rechtstoestand van de met titels bezeten onroerende goederen geboren zijn, die, behoudens materiëele fouten, geheel in

overeenstemming zal zijn met het kadaster, dat, — met het oog op zijne inrichting, de groote zorg, die aan de samenstelling en bewaring van het veldwerk is besteed — bijna de diensten zal kunnen en, met het oog op de eigenaardige toestanden in Indië, dikwijls zal moeten bewijzen van een rechtsgeldig kadaster.

Volledigheidshalve zij nog gezegd. dat bij den tweeden en de latere overgangen, na de ingebruikstelling van het nieuw kadaster, nog alleen de nieuwe kadastrale kenmerken in de acten worden aangehaald, daar, door de medeaanhaling van het verpondingnummer in de eerste acte, het noodige verband tusschen de opvolgende acten reeds is verzekerd.

De derde categorie van rechten op den grond bestaat, zooals wij in het begin zagen, in het uitoefenen van een soort van soevereiniteitsrecht op den grond door particulieren, waardoor de opgezetenen, dat zijn de inlandsche landbouwers, met nagenoeg dezelfde rechten en verplichtingen tegenover bijzondere personen staan, als bij de eerst behandelde catagorie tegenover het Gouvernement.

Bij de vestiging dezer rechten is echter door bijzondere voorwaarden in algemeene organieke voorschriften gezorgd, dat de bevolking niet zoo weerloos staat als vroeger tegenover de vorsten en rijksgrooten; zoodat, bij richtige handhaving der op dat stuk bestaande bepalingen, de opgezetenen vrijwel van dezelfde conditie zijn als op de zoogenaamde Gouvts.-landen, en het behoeft nauwelijks gezegd, dat, behalve de verplichting om voor die zoogenaamde landheeren onbezoldigd heerendiensten te verrichten, zij persoonlijk geheel vrij zijn en de bescherming van personen en goederen geheel beheerscht wordt door de algemeene landswetten en jurisprudentie.

Met de handhaving dier rechten en verplichtingen tusschen landheeren en opgezetenen is het echter niet altijd zoo bijzonder in den haak; vooral, waar de inhalige hardvochtige égoistische behendige en dikwijls bedriegelijke Chinees zich in de plaats gedrongen heeft van Europeesche eigenaren — en dat is voor meer dan $^3/_4$ het geval, — schieten de beste pogingen der Bestuurs-ambtenaren, om den inlander in alle opzichten recht te doen wedervaren, dikwijls veel te kort.

Daarvandaan dat algemeen de overtuiging bestaat, dat op deze soort van particuliere landen de bevolking er veel minder goed aan toe is, dan waar het Soevereine landrecht door het Gouvt. zelf wordt uitgeoefend. Bovendien kan het Gouvt. de verkregen rechten der landeigenaren niet meer verkorten en dus de mildere bepalingen, die omtrent het presteeren van heerendiensten, vermindering van landrente enz, werden ingevoerd, *niet* op de opgezeten van deze landerijen van toepassing verklaren.

De ontwikkeling of uitbreiding dezer rechten ligt niet in de politieke richting van het Indisch Bestuur. Zij zijn dan ook ontstaan tijdens het beheer der Oost.-Ind. Compagnie, het Engelsch tusschen-Bestuur en de Fransche overheersching van ons land. Zij beslaan de geheele Residentie Batavia een groot gedeelte van Krawang en worden verder sporadisch aangetroffen in de nabijheid van Samarang, Soerabaija en in de residentie Bantam. Sedert het Nederlandsch Gouvt. het beheer voert zijn er geene landen met deze rechten meer uitgegeven, daarentegen wel terug gekocht, en het denkbeeld, om die gronden, binnen een niet te lang tijdsverloop, bij minnelijke schikking of middels onteigening te algemeenen nutte weêr aan het Gouvernement terug te brengen, is buitenaf reeds dikwijls geopperd, en naar ik geloof, ook der Regeering niet geheel vreemd.

Wat nu de rechtsbescherming dezer gronden betreft, berust deze geheel op de tijdens de uitgifte opgemaakte meetbrieven en acten.

Wegens de groote uitgestrektheid — gemiddeld van ± 3 tot 10 duizend, doch soms tot 100 duizend bahoes[1]) en meer — maar waarschijnlijk nog meer wegens de ontoegankelijkheid der destijds grootendeels woeste terreinen, hebben daartoe slechts zeer globale metingen en aanpijling van hoofdpunten plaats gehad. De meetbrieven zijn geen van allen op schaal, de oppervlakte is dan ook meestal niet opgegeven.

De natuurlijke grenzen, — waarvan bij de uitgifte veel gebruik is gemaakt — als rivieren, waterscheidingen, bergtoppen, enz., zijn meestal goed en duidelijk omschreven en dus vast; doch met de andere, die in den regel door Azimuthen en lengten zijn aangeduid, is het allertreurigst gesteld en waar die niet door palen be-

[1]) N.B. Een bahoe = ± 7100 □ M.

waard zijn, kan men gerust zeggen, dat zij voor goed verloren, en doorgaans alleen door onderlinge schikking weer terecht te brengen zullen zijn.

Verscheidene nieuwe overeenkomsten, als uitvloeisel van gevoerde processen of van minnelijke schikking, zijn reeds gesloten en daarvan zijn de grenzen door het kadaster zoodanig opgemeten en in het archief bewaard, dat deze voor de toekomst verzekerd zijn.

Nu blijft nog ter bespreking over de 4de der catagoriën waarin wij bij den aanvang den rechtstoestand verdeelden.

Deze bestaat in het recht van erfpacht voor 75 of minder jaren, tegen betaling van een jaarlijkschen canon per bahoe.

De niet in cultuur gebrachte gronden behooren, krachtens de van Vorsten overgenomen soevereiniteitsrechten, aan het Goevernement, dat er naar willekeur over beschikt. Doch waar die willekeur wordt uitgeoefend door een wijs Bestuur, moet de beschikking geschieden volgens de regels eener verstandige politiek en gezonde oeconomie, waarbij billijkheid, bevordering der algemeene welvaart en productiviteit voor de schatkist hand aan hand gaan. En die heeft men getracht te verkrijgen door eene uitvoerige wettige regeling dezer aangelegenheid, neergelegd in de zoogenaamde „*Agrarische wet*".

Daarbij werd, zooals vroeger reeds is gezegd, den inlander de gelegenheid geopend om zijn bezitrecht te converteeren in argrarisch eigendom en daardoor te brengen onder legaal beheer.

Daarbij werden ook vaste voorwaarden gesteld, waarop door Europeanen woeste gronden in erfpacht konden worden verkregen welker exploitatie zoowel den zonen van het moederland als de bevolking van Java ten goede zou komen.

Deze gronden, meestal deel uitmakende van de ongerepte bosschen en wildernissen, zijn in den regel alleen geschikt voor stapelproducten voor de Europeesche markt als: koffij, thee, kina, cacao, enz. Zij worden uitgegeven in uitgestrektheden van 50 tot 500 bahoes, tegen eenen canon, die, naar den aard der gronden, de gelegenheid tot vervoer enz. variëert tusschen *f* 1 en *f* 10 per bahoe. De canon gaat pas in 6 jaar na de uitgifte; terwijl 10 jaren na die uitgifte voor het eerst verponding wordt geheven.

Voor de vestiging van het recht van erfpacht, was en is ook

thans nog de meetbrief de grondslag. Zoodanige meetbrief bestaat, wat de teekening betreft, in den regel alleen uit lijnen, die den omtrek voorstellen, doch op schaal en met vermelding in cijfers der lijnen en azimuthen of hoeken van de lijnen, waardoor de grens gevormd of bepaald wordt. Verder moeten er op voorkomen de namen van de Residentiën, het district enz. waarin het perceel gelegen is, de naam van den aanvrager, het verponding nummer en alles wat dienen kan tot verzekering der indentiteit en der grenzen.

Evenals de meetbrieven der erven zijn ook deze stukken vroeger meestal zeer gebrekkig opgemaakt, en ook hier werd zeer weinig eerbied betoond voor de oorspronkelijke grenzen, zoodat tusschen de omtrekken en oppervlakken van meetbrief en terrein gewoonlijk zeer weinig overeenkomst bestaat, en daar er vroeger bovendien in den regel geene behoorlijke verbinding met vaste kenmerken heeft plaats gehad, bevorderen deze meetbrieven weinig de vastheid en zekerheid van het bezit.

Voor de gronden, die uitgegeven zijn nadat ook de uitoefening der functien van Gouvt^{s}. landmeter aan de ambtenaren van het kadaster is opgedragen, — wat sedert 1880 gaandeweg heeft plaats gehad, zoodat thans nog in slechts 4, de onbeduidenste Residenties, Gouvt^{s}. landmeters van den ouden stempel aanwezig zijn, — is daarin echter gunstige verandering gekomen en worden de grenzen met de meeste juistheid opgemeten, aan blijvende kenmerken verbonden en het veldwerk zoodanig ingericht en bewaard, dat reconstructie der verloren grenzen op het terrein met zekerheid kan plaats hebben. Bedoelde kenmerken bestaan, voor zoover zij daar niet toevallig aanwezig zijn, in triangulatie-punten, bruggen enz., in voor dat doel opgemetselde steenen pilaren, waarvan de afmetingen en wijze van bouwing zijn voorgeschreven.

Voor de administratie der verponding voor deze en ook voor de vorige categorie van gronden heeft het kadaster natuurlijk niets anders te doen dan, naast het verponding nummer van elk land of perceel, den naam van den rechthebbende en het bedrag der getaxeerde waarde aan te teekenen, en bij de eerste heffing of bij wijziging van het bedrag, den ontvanger, die met de inning belast is, daarvan opgave te deen.

Als uitvloeisel van de agrarische wet, worden bij eene ontginnings

ordonnantie nog de voorwaarden geregeld waarop de inlander gronden van het Staatsdomein mag ontginnen en waardoor hij het erfelijk individueel bezit op dien grond verkrijgt, ook al is het terrein gelegen in eene streek waar overigens communaal bezit het heerschende is.

Hiermede hoop ik er in geslaagd te zijn een overzicht gegeven te hebben van elk der voorop gestelde rechtstoestanden, waardoor de grond op Java en Madura beheerscht wordt, naar welke regelen daarvan belasting geheven wordt en welke gegevens, in verband met die rechtstoestanden en den aard der belasting, het kadaster voor elke categorie dier gronden moet kunnen opleveren en hoe men in verband daarmede gemeend heeft het kadaster, volgens *twee*, nog al uiteenloopende grondslagen te moeten opbouwen, bijhouden en benuttigen.

Het veld is echter zoo groot dat het, tot mijn spijt, niet anders heeft kunnen zijn dan een zeer globaal overzicht der hoofdzaken.

F. VERSTIJNEN.

Verslag van de Algemeene Vergadering der Leden van de Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, gehouden te Amsterdam den 19den November 1890.

De van heinde en ver opgekomen leden waren voor het meerendeel ditmaal geen vreemdelingen in het voor de jaarlijksche bijeenkomst gekozen lokaal. De bovenzaal van het Gebouw van de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst wekte ongetwijfeld bij menigeen herinneringen op, aangenaam en vleiend voor het gevoel, omdat zij getuigden van wat de Vereeniging, ofschoon nog jong, reeds vermocht. Bleek die bovenzaal een jaar geleden voor de tentoonstelling van instrumenten en kaartwerken uiterst geschikt, thans leverde zij het bewijs als vergaderlokaal gezellig te mogen heeten.

De Voorzitter, de heer J. T. Hessels, leidde — na mededeeling dat dit jaar van wege het Bestuur zorg zou worden gedragen voor de samenstelling van een verslag der vergadering voor de pers — de werkzaamheden in met eene beschouwing van een deel der geschiedenis van het kadaster hier te lande, en wel bepaaldelijk dat, hetwelk het tijdvak bevat van af de Bataafsche Republiek tot aan de inlijving van ons vaderland bij Frankrijk.

Aan zijn onderwerp liet hij voorafgaan eenige bizonderheden omtrent de regeling der verpondingen, en gaf als voorbeeld daarvan aan, hoe deze tusschen 1791 en 1794 in de zoogenaamde Meierij van 's Hertogenbosch op kadastralen grondslag werd gevestigd. [1])

De vergadering bracht haren voorzitter welverdiende hulde door een luid applaus.

Tegenwoordig waren de heeren: A. W. C. Bake,* de Balbian, van Beek, Boer, Boon, van den Briel, van Buren Lensink, P. van Dijk, Eekhof, Engelmann, Geijl, A. J. de Groot, H. P. de Haan, J. W. den Hartogh, Hengeveld, A. G. Hessels, Hoffmann, Hogenhuis, Hondius, Meijer, Mulder, ten Oever, Persoon, P. C. Prins, Sillevis, E. Verstijnen,* F. Verstijnen,* Vierkant, Vonk, de Vries de Waard, Wagenmaker, Warnsinck,* Welling, Weijgers, van Woerden en Zeller. [2])

---

1) De openingsrede zal in haar geheel in het Tijdschrift worden opgenomen. Red.

2) De ambtenaren van het kadaster in N. O. Indie, met verlof hier te lande, die door hunne tegenwoordigheid indien zulks noodig ware blijk gaven van hunne belangstelling in het doel en in het streven der Vereeniging, zijn met een * aangeduid.

In het namiddaguur verschenen nog de heeren E. Barenbroek en F. G. Stucki.

De op verzoek van den voorzitter door den secretaris voorgelezen notulen der vergadering op 18 November 1889 in Maison Stroucken gehouden, zijn eene aanvulling van het verslag dier vergadering, verschenen in de laatste aflevering van den vijfden jaargang van het Tijdschrift.

Uit het verslag van den toestand der Vereeniging en der handelingen van het Bestuur moge het volgende hier eene plaats vinden.

Op 1 Januari 1890 bedroeg het aantal leden: 182; waarvan: in Nederland 125, in N. O. Indië 46, in Transvaal 10 en in Argentinië 1.

Het aantal geabonneerden bedroeg: 61, waarvan 20 bij den boekhandel.

De toestand der Vereeniging bleef dus, vergeleken bij dien van het vorige jaar, vrij wel dezelfde.

In de eerste aflevering van jaargang 1890 van het Tijdschrift komt de aanbieding voor, tegen verminderden prijs, der vroegere jaargangen.

Het Bestuur stelde zich met deze poging om propaganda te maken voor de Vereeniging niet tevreden, doch besloot, evenals vroeger reeds plaats vond, nogmaals een circulaire voor dat doel samen te stellen.

Dat stuk, toegezonden aan niet-leden ingenieurs-verificateur, landmeters van het kadaster, bewaarders en controleurs, was van den volgenden inhoud:

„Sedert hare oprichting gaat de Vereeniging onafgebroken voort met het opwekken van belangstelling in het kadaster, en in de vele onderwerpen die er mede in verband staan, alsmede met het zoeken naar en het bespreken der middelen, die tot verbetering van dezen hoogst gewichtigen tak van Staatsdienst kunnen leiden.

„Met voldoening mag op hetgeen werd verricht worden teruggezien. Levendige belangstelling, zelfs onbewimpelde instemming en aanmoediging om op den ingeslagen weg voort te gaan, mocht de Vereeniging ondervinden, zoowel van de zijde van vele intelligente leeken, als van autoriteiten op kadastraal gebied.

„Het Tijdschrift der Vereeniging waarin niet alleen stukken van zuiver kadastrale strekking plaats vinden, maar ook die welke op aanverwantschap kunnen wijzen, vindt vele lezers ook buiten het corps kadastrale ambtenaren. Hoewel er slechts een 110-tal kadastrale ambtenaren hier te lande onder de leden voorkomt wordt het Tijdschrift in een driemaal grooter aantal exemplaren verspreid.

„Valt er op veel te roemen, toch is er voor de Vereeniging nog geen tijdperk van rust aangebroken, integendeel spoort de ondervonden sympathie veeleer tot meerder werkzaamheid aan.

„Zal de Vereeniging met meer kracht voortgaan op den door haar ingeslagen weg, dan is het noodig dat velen die niet tot hare leden behooren, hetzij uit onbekendheid met haar streven, hetzij dat zij gemeend hebben zich van verdere medewerking te moeten onthouden, zich bij haar aansluiten of op nieuw tot haar toetreden.

„Het kadastrale vraagstuk treedt meer en meer op den voorgrond en vordert dringend, dat allen, die door den aard hunner studie of werkzaamheid geroepen kunnen worden tot oplossing mede te werken, de handen ineen slaan.

„Het kan toch niet worden tegengesproken dat bij meer algemeene deelneming, en daardoor te verwachten ruimer beschouwing bij het bespreken van kadastrale aangelegenheden, het gevaar van eenzijdigheid zal worden vermeden, en het gezag der uitspraken van de Vereeniging zal vermeerderen.

„Ondergeteekenden noodigen u daarom tot toetreding uit.

„Zij vertrouwen dat velen die meenden dat de werkkring der Vereeniging zich ook tot de behartiging van ambtelijke belangen behoorde uit te strekken, hunne bezwaren zullen weten op zij te zetten en aan de Vereeniging hunnen steun, voor het bereiken van het, zoo al minder omvattende, dan toch goede doel, niet langer zullen onthouden."

De uitslag was niet schitterend, nog immer blijkt dat de belangstelling in het kadaster in ons land blijft ver beneden het peil dat aan een beschaafden Westerschen Staat mag worden gesteld.

Met den uitgever van het Tijdschrift, de heer J. VAN DRUTEN te Utrecht, werd een nieuw contract voor de uitgave gesloten; welk contract, naar het Bestuur zich vleit, blijken zal voor de Vereeniging financiëel iets voordeeliger te te zijn dan het vorige.

De door enkele kamerleden gehouden beschouwingen tijdens de behandeling der wet regelende de pensioenen der burgerlijke ambtenaren, hebben het Bestuur op uitnoodiging van eenige leden er toe geleid, een adres in te zenden aan den Minister van Financiën.

Een antwoord werd nog niet ontvangen; het adres was in de volgende bewoordingen vervat:

„Het bestuur der Vereeniging voor Kadaster en Landmeetkunde, goedgekeurd bij Koninklijk Besluit van 4 December 1889 no. 28, geeft eerbiedig te kennen:

„dat het met ingenomenheid heeft vernomen de aanneming der wet, regelende de pensioenen der burgerlijke ambtenaren, enz.;

„dat het Bestuur meent Uwe Excellentie zijn diep gevoelden dank te moeten betuigen voor de regeling dezer belangrijke aangelegenheid, waardoor de zorgen voor de toekomst van velen zijn verlicht en het lot van de weduwen en weezen van ambtenaren is verbeterd;

„dat het evenwel naar aanleiding van de bij de behandeling der wet gehouden beraadslagingen, en in het bizonder van de beschouwingen waartoe het amendement van de heeren De Beaufort, Schaepman en Mackay aanleiding gaf, betrekkelijk de pensioenen der ambtenaren bij den stenografischen dienst, meent zich tot Uwe Exellentie te mogen wenden met het volgende:

„dat wat door de heeren De Beaufort, van Kerkwijk, en Goeman Borgesius is gezegd, ten gunste van het maken eener uitzondering ten behoeve van de ambtenaren bij den stenografischen dienst, ook van toepassing is op de ambtenaren van het kadaster, belast met den velddienst;

„dat ook voor de betrekking van landmeter van het kadaster een langdurigen tijd van voorbereiding noodig is;

„dat voor de adspirant-landmeters, evenals de leerling-stenografen in het genot eener kleine gratificatie of toelage, en slechts benoembaar tot bezoldigd ambtenaar na gebleken geschiktheid, praktisch weinig waarde kan worden gehecht aan de thans nog bestaande bevoegdheid om deel te nemen aan het pensioenfonds;

„dat ook de werkkring van een landmeter voor den velddienst zoodanige lichamelijke inspanning eischt, dat het in het belang van den dienst kan zijn hem op 55jarigen leeftijd te pensionneeren, in welk geval hij, door het hebben van minder dienstjaren achterstaat bij andere ambtenaren, wier verwijdering in het belang van den dienst op dien leeftijd nog niet wordt gevorderd.

„Redenen waarom het de vrijheid neemt Uwe Exellentie eerbiedig te verzoeken, bijaldien een wetsontwerp wordt ingediend, houdende gunstige bepalingen ten behoeve van meergenoemde ambtenaren, daarbij tevens gelijke uitzondering te willen voorstellen voor de landmeters van het kadaster belast met den velddienst."

Na het bekend worden der Staatsbegrooting van 1891 kwam bij het Bestuur een schrijven in van den heer J. de Waard, waarbij mededeeling werd gedaan van de bezwaren door hem en meer anderen gekoesterd tegen de voorgenomen afschaffing der landmeters voor den kantoordienst, ook in verband met de promotie voor de ambtenaren der 3e en 4e klasse. Met betrekking tot dit onderwerp bestaat er verschil van gevoelen tusschen de Redactie van het Tijdschrift en het Bestuur.

In zijn antwoord deelde het bestuur mede van oordeel te zijn dat de afschaffing, naar het zich laat aanzien, der promotie eerder ten goede zou komen dan ten kwade; dat er echter met zekerheid niets van te zeggen viel, zoolang van de plannen der Regeering niet meer bekend was dan tot heden.

Eene andere vraag was het, wordt het algemeen belang der ambtenaren niet geschaad indien zij door de afschaffing de gelegenheid verliezen op eenigzins gevorderden leeftijd ontheven te worden van hunne werkzaamheden voor den velddienst.

Ook hier werd een oordeel uitspreken vooruitloopen op de dingen die komen zullen, waarom het bestuur meende in deze aangelegenheid, voorshands eene afwachtende houding te moeten aannemen.

Op de vraag van den voorzitter of de vergadering een of ander wenscht

op te merken naar aanleiding der gedane mededeelingen, vraagt de heer Engelmann het woord.

Hij spreekt de wenschelijkheid uit eene circulaire te doen toekomen aan de leden der Staten-Generaal, aan notarissen en aan candidaat-notarissen ten einde meer abonnenten te krijgen.

Uit de door den secretaris gedane rekening en verantwoording blijkt, dat de totalen van de inkomsten en uitgaven over 1889 waren:

Inkomsten met inbegrip van het batig saldo van vorige jaren à *f* 501,62[5] .	*f*	1523.08[5]
Uitgaven . . .	"	1483.66[5]
Batig saldo . . .	*f*	39.42

De H.H. Hengeveld, Mulder en Weijgers nemen welwillend de taak op zich der naziening van de rekening en verantwoording.

Het tijdperk der vrij belangrijke batige saldo's blijkt zijn einde te zijn genaderd.

De oorzaak ligt in de hooge kosten van uitgaaf van het Tijdschrift over 1889, — deze gingen ongeveer *f* 350 boven de begrooting, — en in de kosten der gehouden tentoonstelling, — ongeveer *f* 170, verrekend over 1889, ofschoon de begrooting over 1890 met een post van *f* 200 voor dit doel werd bezwaard.

De rekening over 1890 in te dienen zal mitsdien in uitgaaf voor genoemd bedrag worden ontlast.

De begrooting over 1891 wordt voorgelezen en in ontvangst en uitgaaf goedgekeurd tot een bedrag van *f* 1055 en *f* 970.

De voorzitter geeft in overweging het bestuur in de redactie van het Tijdschrift te laten voorzien; de vergadering betuigt hare instemming.

De heer Boer, door den voorzitter uitgenoodigd met de redactie voort te gaan, verklaart zich daartoe bereid, de vergadering begroet deze verklaring met luide toejuichingen, de voorzitter met een woord van dank.

Op voorstel van den voorzitter blijft de abonnementsprijs van het Tijdschrift vastgesteld op *f* 2.50.

De bepaling der plaats van bijeenkomst voor 1891 geeft aanleiding tot een levendige discussie.

Op de vraag van den voorzitter of iemand over dit punt het woord verlangt, geeft de heer Mulder in overweging de beide volgende keeren, ééns in het Noorden, ééns in het Zuiden van het land te samen te komen. Indien de vergadering een besluit in dien geest zou nemen, dan twijfelt hij niet, of de belangstelling van hen die ver van Amsterdam verwijderd zijn, zal hierdoor worden verlevendigd.

De heeren Vonk, de Waard en Geijl ondersteunen dit voorstel; de beide laatsten bevestigen daarbij de mededeeling van den heer Mulder, dat

de leden uit het Noorden niet gebaat worden door de toegekende reductie op de Staatsspoorwegen, aangezien deze niet wordt toegepast op den Centraalspoorweg, thans in beheer overgegaan bij de Exploitatie Maatschappij,

De voorzitter, er op wijzende dat die overgang nog van zeer jongen datum is, vertrouwt in de toekomst gunstiger bepalingen te zullen bekomen.

De heer Boer heeft op grond der statuten bezwaar voor twee jaar tegelijk de plaats der bijeenkomst te bepalen; voor 1891 geeft hij in overweging Groningen te kiezen. De heer van Dijk stelt voor Zwolle.

De heer Engelmann, in de meening dat de meeste leden in Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Gelderland wonen, acht het van gewicht met dien toestand rekening te houden. De voorzitter beantwoordt de opmerking van den heer Engelmann met de mededeeling dat de Vereeniging een niet gering te schatten en zeer te waardeeren steun in de Noordelijke provinciën ondervindt; hij beaamt daarom de billijkheid van het voorstel Mulder, doch betoogt, dat Amsterdam de meeste leden trekt; hoofdelijke stemming wordt door hem voorgesteld.

De heer Boer wijst er op dat naast de belangen die de vergadering behartigt, ook het genoegen der leden eene plaats behoort te vinden, en geeft daarom aan Groningen boven Zwolle de voorkeur.

De heer Hondius wenscht, dat bij stemming ook Amsterdam in aanmerking zal komen.

De heer van Dijk beveelt aan de vergadering te laten kiezen tusschen Amsterdam, Groningen en Zwolle.

De voorzitter vereenigt zich met dit denkbeeld.

De uitslag blijkt te zijn: Amsterdam 14, Groningen 18, Zwolle 0, blanco 6 zoodat Groningen is gekozen.

Voor de keuze van een bestuurslid stelt de voorzitter voor te houden twee vrije stemmingen, om daarna zoo noodig over te gaan tot eene keuze tusschen de twee personen, die bij de tweede stemming de meeste stemmen op zich vereenigden.

Het stembureau wordt gevormd door de heeren van Dijk en Engelmann. De eerste vrije stemming levert geen resultaat, de meeningen blijken verdeeld.

Bij de tweede stemming wordt de heer G. A. Engelmann gekozen.

De gekozene maakt bezwaren tegen de aanneming, na eenige inlichtingen door den voorzitter gegeven besluit de heer Engelmann zich de keuze te laten welgevallen.

Het aftredende bestuurslid, de heer J. F. H. Meijer, ontvangt van den voorzitter eene welverdiende dankbetuiging voor de toewijding en den ernst, waarmede hij de aangelegenheden der vereeniging behartigde.

Bij de behandeling van punt *i* verzoekt de heer van Dijk aan de leden den voorzitter bij acclamatie te herkiezen. Algemeen wordt hieraan voldaan de

heer J. T. Hessels verklaart, dat hij de opdracht, door hem een vernieuwd blijk van vertrouwen genoemd, aanneemt.

Na de behandeling der agenda vraagt de voorzitter of nog iemand der leden *iets in het midden verlangt* te brengen.

De heer H. P. de Haan wenscht te vernemen of het bestuur wellicht zelf reeds eenige aandacht schonk aan een onderwerp van ingrijpenden aard, aan *de opleiding tot landmeter van het kadaster.*

Mocht dit niet het geval wezen dan begeert hij te weten, of de voorzitter het oogenblik geschikt acht om hierover eene discussie te openen.

De voorzitter verklaart, en gelooft dat de vergadering zich hiermede vereenigt, gaarne in kennis te zullen worden gesteld van hetgeen de heer de Haan met betrekking tot deze aangelegenheid zou wenschen mede te deelen.

De heer de Haan stelt voorop, dat de opleiding tot landmeter van het kadaster, bij de eischen, die voor deze betrekking mogen gesteld worden, in menig opzicht zeer gebrekkig is.

Hij brengt in herinnering, dat bij Kon. Besl. van 10 November 1874 no. 9 in art. 13 de voorwaarden zijn omschreven voor het examen tot adspirant-landmeter, voorwaarden, die bij het Middelbaar Onderwijs kunnen bevredigd worden, terwijl in de eigenlijke vakkennis, de praktijk, waarvan blijken moet bij het in art. 15 van hetzelfde Besluit aangeduid examen voor landmeter, men trachten moet zich te bekwamen zonder behoorlijke leiding; deze kennis zal dus voor een groot deel afhankelijk zijn van de standplaats, de omgeving en den aard van het werk, waarmede de adspirant-landmeter wordt belast.

Zoo zijn er adspiranten, die het examen hebben gedaan en geslaagd zijn, zonder ooit bij eene hermeting of andere uitgebreide meting werkzaam te zijn geweest, die de instrumenten voor hoekmeting, inhoudsbepaling, enz. alleen uit een boek en uit eene vluchtige bezichtiging hebben leeren kennen.

Maar wat de theorie betreft kan men eigenlijk van geen *gebrekkige* opleiding spreken, want die opleiding ontbreekt ten eenemale en het wordt eenvoudig aan ieder adspirant overgelaten te zien hoe de vereischte kundigheden te verkrijgen.

Behoeft het betoog, dat de pas tot landmeter benoemde adspirant-landmeter feitelijk nog niet berekend is voor zijn toekomstige taak!

Toch mag die werkkring belangrijk genoemd worden, in hooger mate zal dit het geval zijn indien de toekomst datgene oplevert, waarnaar velen onzer streven „verbetering der grondslagen van het kadaster."

Met welke voldoening, aldus gaat spreker voort, ook mag worden teruggezien op vele maatregelen in den laatsten tijd ten goede genomen, zoolang geen ingrijpende veranderingen worden doorgevoerd, wanneer niet wordt voorbereid de invoering van een rechtsgeldig kadaster, door althans bij hermeting

bewijskracht aan de kaart toe te kennen, kan geen afdoende verbetering worden tot stand gebracht.

Voor die toekomst moet het personeel behoorlijk praktisch en theoretisch ontwikkeld worden en kunnen hooge eischen gesteld worden bij de opneming in het corps.

Bij het aangehaalde Kon. Besl. van 1874 is nog een andere wijze om landmeter van het kadaster te worden toegelaten, en wel na verkregen diploma, bedoeld bij Kon. Besl. van 28 Juli 1865 (Stbl. nº. 87), hetwelk voor een deel vrijstelling geeft van het bij art. 15 omschreven examen, doch daar slechts zeer enkelen in al dien tijd van deze gelegenheid hebben gebruik gemaakt, is de veronderstelling niet gewaagd, dat deze wijze om te worden benoemd geen burgerrecht zal verkrijgen.

Spreker wenscht thans niet te formuleeren welk stelsel van opleiding, naar zijn oordeel, geschikt in de plaats zou kunnen treden van het tegenwoordige, hij meent, dat, daar er thans geen adspirant-landmeters meer zijn en in ruim tien jaren tijds geen examen daarvoor werd gehouden, het tijdstip voor eene nieuwe regeling thans zoo gunstig mogelijk is; het is alleen zijne bedoeling te vernemen of aandrang tot het verkrijgen van verandering, ondersteuning of medewerking zou kunnen vinden, eerst daarna kunnen pogingen worden aangewend dit vraagstuk op te lossen.

De voorzitter betuigt aan den heer de Haan dank voor het door hem gesprokene, hij vraagt of iemand over dit onderwerp nader het woord verlangt.

De heer A. G. Hessels waarschuwt tegen overijling, het onderwerp is er te ernstig voor, door hem wordt in overweging gegeven het op de agenda voor het volgende jaar te plaatsen.

De heer de Waard geeft te kennen dat in Delft theorie genoeg wordt gegeven, het vraagstuk zou zijn oplossing nader komen, indien voor den terreindienst aan de polytechnische inrichting een speciaal persoon verbonden werd.

De heer Boer spreekt met waardeering over de ideën van den heer de Haan, hij meent dat de praktische vorming met de theoretische opleiding moet samengaan, niet de laatste vooraf. Waarschijnlijk zullen alle aanwezigen met den heer de Haan instemmen in zijne afkeuring van de bestaande opleiding, de vraag hoe die behoort te zijn, kan moeilijk zonder voorbereiding beantwoord worden. Daarom stelt hij voor aan het bestuur over te laten de zaak te onderzoeken en een preadvies uit te brengen.

De voorzitter wenscht tot het uitbrengen van een preadvies eene commissie te benoemen en vertrouwt dat de heer de Haan daarin zitting zal willen nemen.

De heer Hondius is het eens met den heer A. G. Hessels, wijst op het bedrag op de begrooting voor vijf aspirant-landmeters uitgetrokken, en bespreekt de wenschelijkheid van het houden eener buitengewone vergadering,

bijaldien vóór de volgende jaarsvergadering eene oproeping tot het afleggen van examen zou worden gedaan, het slot van zijn betoog luidt „handel naar omstandigheden."

De voorzitter komt op zijn voorstel, het benoemen eener commissie van preadvies, terug, waarmede de vergadering zich vereenigt. Wijl niemand meer het woord verlangt volgt van zijne zijde de kennisgeving, dat er een uur pauze zal worden gehouden.

Bij de heropening der vergadering deelt de heer E. J. A. Weijgers, lid der commissie tot onderzoek der rekening en verantwoording over 1889, namens die commissie mede, dat de rekening accoord werd bevonden.

Aan den Secretaris-Penningmeester wordt dank gezegd voor het door hem gehouden beheer.

De heer F. Verstijnen treedt daarna als spreker op en levert beschouwingen over:

a. De verschillende rechtstoestanden, waardoor de grond op Java beheerscht wordt, en de eischen die voor elke categorie dier gronden aan een daarvoor op te maken kadaster gesteld moeten worden.

b. Mededeelingen over de positie der ambtenaren van het kadaster in N.O.-Indië en hunnen werkkring.

Met de eenvoudige vermelding van het punt der agenda kan in dit verslag worden volstaan; het door den heer F. Verstijnen omtrent de gekozen onderwerpen medegedeelde, zal weldra in het Tijdschrift verschijnen.

De voorzitter bedankt spreker voor de door zijn optreden te dezer plaatse tegenover de vereeniging aan den dag gelegde welwillendheid, en brengt hulde aan de voorgedragen hoogst belangrijke beschouwingen.

Voor de vergadering gesloten wordt verzoekt de heer A. G. Hessels nog een tweetal vragen aan het oordeel der aanwezigen te mogen onderwerpen.

Hij wenscht te vernemen waarom de terreinverandering, veroorzaakt door den aanleg van spoorwegen, niet wordt opgenomen en waarom de gewone communicatiewegen worden opgemeten van bermsloot tot bermsloot, in plaats van gesplitst, in twee bermen en den kunstweg.—

Hij wijst op de eigenaardige bezwaren welke hieruit voor het publiek en voor de polderbesturen voortvloeien. In het eerste geval geldt het quaesties omtrent uit en overwegen, in het tweede geval quaesties van onderhoud. Waar het onderhoud van kunstwegen betreft, blijkt uit sprekers redeneeringen dat in Rijnland voor de gewone wegen gelijksoortige toestanden worden opgemerkt, als in Gelderland en in anderen provinciën voor de dijken. In sommige streken zijn de dijkslagen, uitsluitend ter tegemoetkoming aan een polderbelang opgemeten, n.l. ter berekening van het aandeel in de kosten

van onderhoud, te dragen door iederen eigenaar, in verband met zijn binnendijks gelegen perceelen welke met één of meer dijkslagen zijn bezwaard.

Spreker plaatst ten onrechte het fiscaal belang van den staat bij deze opmeting op den voorgrond; zonder opmeting kunnen belanghebbenden zeer goed door den fiscus worden getroffen, men zou geen oninvorderbare posten scheppen, voor den fiscus is de opmeting van niet het minste gewicht, bovendien zoo omvangrijk, dat de belasting de kosten niet, dan na verloop van vele jaren zou goed maken.

De voorzitter antwoordt dat vermoedelijk gebrek aan tijd oorzaak is dat de opneming achterwege blijft.

De heer A. G. Hessels betreurt dit, wijl hij de opmeting noodig acht.

De heer van Buren Lensink brengt tot slot hulde aan de leiding van den voorzitter, die met een hartelijk, kameraadschappelijk woord en een tot weerziens in 1891 daarna de bijeenkomst sluit.

De Secretaris,

December, 1890. C. W. Hoffmann.

STAATSBEGROOTING VOOR 1891.

VIIe Hoofdstuk B.

Uittreksel uit het Voorloopig Verslag.

Sommige leden wenschten bij den Minister aan te dringen op eene herziening der organieke bepalingen betreffende de controleurs der directe belastingen, invoerrechten en accijnzen. De traktementen dier ambtenaren achtten zij, in verband met de weinige bevordering, geheel onvoldoende. Ofschoon die controleurs den rang van hoofdambtenaar hebben, verkeeren zij financieel in eene slechtere positie, niet alleen dan de hoofdambtenaren van andere dienstvakken, maar ook dan de ontvangers van gelijken diensttijd. Zooals nu deze zaak is geregeld, worden een aantal ambtenaren na een zekeren diensttijd genoopt van hunne betrekking af te zien. Dit achtte men niet in het belang van den dienst. Tweeërlei middel werd aanbevolen om het lot dezer ambtenaren te verbeteren, zonder verhooging van uitgaven; vooreerst: opheffing van eenige Provinciale inspecties, waarop de Minister het vorige jaar in de Memorie van Antwoord op het Voorloopig Verslag van dit hoofdstuk het uitzicht had geopend; in de tweede plaats: de controleurs der directe belastingen, invoerrechten en accijnzen te belasten met de werkzaamheden van de controleurs van het kadaster.

Op het vernemen van 's Ministers gevoelen omtrent dit punt werd prijs gesteld.

Zich aansluitende aan een reeds meermalen geuite klacht, drongen sommige leden aan op eene nieuwe regeling van het salaris der hypotheekbewaarders. De toepassing der wet van 14 December 1844 (*Staatsblad* n°. 62) is, tengevolge van het Koninklijk besluit van 30 Juli 1878 (*Staatsblad* n°. 104), in verband met de wet van 5 Juni 1878 (*Staatsblad* n°. 90), voor zooverre betreft de inzage omtrent de al of niet bezwaardheid van perceelen, veel te duur geworden. De bewaarders zelve zien dit in, zoodat zij ieder voor zich een tarief in toepassing hebben gebracht, de een een hooger de ander een lager, doch hetwelk meestal het publiek duurder te staan komt dan vroeger.

Ten slotte werd bij de algemeene beschouwingen over deze (VI^de) afdeeling het feit ter sprake gebracht, dat onlangs een hoofdambtenaar der directe belastingen, aan het Departement werkzaam, benoemd is tot hypotheekbewaarder te 's Gravenhage, dus overgeplaatst werd bij de administratie der indirecte

belastingen. Men betwijfelde niet, dat in deze eene goede keuze was gedaan maar wenschte toch naar aanleiding der gedane benoeming aan den Minister te vragen, of zij, die bij de directe belastingen werkzaam zijn, ook bij de indirecte belastingen kunnen benoemd worden, en of daaromtrent ook eenige voorschriften bestaan. Er wordt, meende men, aan de opklimming en verbetering van positie van de ambtenaren bij den eenen tak van dienst nadeel toegebracht, wanneer daarbij ook benoemd worden ambtenáren, bij den anderen tak van dienst werkzaam.

Art. 37. (*Lit. p.*) Sommige leden gaven hunne bevreemding te kennen, dat gelden worden uitgetrokken voor 21 landmeters der 4de klasse, daar er toch naar zij zeker meenden te weten, slechts 12 zijn, en blijkens deze begrooting ook niet op versterking van dit aantal wordt gerekend, nu onder lit. *t* van ditzelfde artikel slechts voor 5 adspirant-landmeters gelden worden aangevraagd,

Litt. q. en r. Het voornemen des Ministers, om de aan de hypotheekbewaarders toegevoegde landmeters, belast met de kadastrale boekhouding, te vervangen door teekenaars, die daartoe een examen zouden hebben af te leggen, ontmoette bedenking. Betwijfeld werd of de teekenaars wel geschikte personen zijn voor eene taak, die vooral in provinciën met veel gesplitsten eigendom, een groote zorg vereischt. Vergissingen bij inschrijvingen van eigendomsoverdracht, of verkeerde boeking bij vestiging of royeering van hypotheek, kunnen het publiek en den hypotheekbewaarder op groote financiëele nadeelen te staan komen. Hetzelfde geldt voor den kantoordienst en de inlichtingen, die aan het publiek moeten verstrekt worden. De leden, die deze meening uiteenzetten, waren daarom van oordeel dat de kadastrale boekhouding en de kantoordienst aan landmeters moesten opgedragen blijven. Zij herinnerden er daarbij aan, dat de Minister VAN DER HEIM indertijd iets dergelijks had voorgesteld, doch dat toen de Kamer het voorstel met groote meerderheid heeft verworpen. 1) Van andere zijde werd daaraan toegevoegd, dat het voorstel geen bezuiniging medebrengt, daar voor 1890 ter belooning van teekenaars was uitgetrokken *f* 30,000 (zie art. 39*d*) en thans *f* 35,000 wordt gevraagd, alzoo meer voor dit jaar *f* 5000, terwijl de posten voor de landmeters niet zijn verminderd.

Andere leden, die zich niet tegen het voorstel verklaarden, wenschten naar aanleiding daarvan de volgende vragen aan den Minister te stellen:

Zal het door de teekenaars af te leggen examen voldoenden waarborg geven voor hunne geschiktheid voor het werk der boekhouding?

Indien bezuiniging het doel is van de afschaffing van landmeters voor kantoordienst, waarom dan niet die landmeters, voor zooverre zij geschikt zijn

1) Gedr. stukken 1876—1877, 129, no. 3 en 4 en *Handelingen* der Tweede Kamer 1876—1877 bladz. 1244—1247.

voor den velddienst, zoo spoedig mogelijk door teekenaars vervangen, in plaats van bij vacatures?

Wat stelt de Minister zich voor in het vervolg te doen met de landmeters die ongeschikt worden voor velddienst?

Is er wel verhouding tusschen de bezoldiging der landmeters 4de klasse, personen die eene opleiding hebben genoten, en de bezoldiging der toekomstige boekhouders?

Zijn onder het 50tal teekenaars, voor wie gelden worden aangevraagd, ook begrepen de 7 werkzaam bij de domeinen? Wat dit laatste punt betreft, meende men te weten, dat die zeven teekenaars, waaronder personen met een groot aantal dienstjaren, van de nieuwe gunstige regeling waren uitgesloten, en dit achtte men onbillijk.

Ten slotte werd de volgende opmerking gemaakt. In de toelichting ad littera *r* (noot 18) wordt de wenschelijkheid om de teekenaars van eene vaste aanstelling te voorzien, waardoor zij bij eventueel ontslag wegens ongeschiktheid voor den dienst op rijperen leeftijd pensioen kunnen bekomen, bepleit op den grond, dat hunne werkzaamheden het karakter van tijdelijkheid geheel missen. Sommige leden nu betoogden, op grond derzelfde billijkheidsoverweging, dat bij de berekening van hun pensioen behoorden mede te tellen de dienstjaren voor de vaste aanstelling. Geschiedde dit niet, dan zal voor velen van hen, die thans eene vaste aanstelling verkrijgen, voor zooverre zij reeds een betrekkelijk hoogen leeftijd hebben bereikt, het bedrag van hun pensioen al zeer luttel zijn.

Art. 40. Het bedrag ad *f* 20,000, hetwelk blijkens de toelichting (noot 25) wordt uitgetrokken voor de inrichting van brandkluizen in de gebouwen, waarin de kantoren van de hypotheken en het kadaster zijn gevestigd, wenschte men gaarne eenigszins nader toegelicht te zien. Men vroeg of het de bedoeling is alle kantoren van de hypotheken en het kadaster van brandkluizen te voorzien, en zoo ja, op welke uitgaven uit dien hoofde verder nog te rekenen valt.

Uittreksel uit de memorie van antwoord.

De ondergeteekende kan niet toegeven dat de traktementen van de controleurs der directe belastingen, invoerrechten en accijnzen, ook in verhouding tot die van hoofdambtenaren bij andere dienstvakken, onvoldoende zouden zijn. Krachtens de organieke bepalingen, vervat in het Koninklijk besluit van 24 Maart 1882 No. 10, worden die controleurs aangesteld op een traktement van *f* 1800, 't welk om de 4 jaar met *f* 200 wordt verhoogd, tot een maximum van *f* 2800, terwijl aan 9 contrôles bovendien eene jaarlijksche toelage van *f* 200 is verbonden. Controleurs, in 12 bijzonder belangrijke contrôles werkzaam, genieten een traktement dat van een minimum van *f* 2100, om de 4 jaar met *f* 300 wordt verhoogd, tot een maximum van *f* 3600.

De traktementen der controleurs, die in 1848 *f* 1000 tot *f* 1800 bedroegen, zijn dus bijkans tot het dubbele gestegen, terwijl die ambtenaren, na twintigjarigen diensttijd, kunnen benoemd worden tot een ontvangkantoor van eene der hoogere klassen, waardoor tevens hunne geregelde vervanging door jongere krachten mogelijk wordt gemaakt.

Mocht het doenlijk blijken de werkzaamheden der controleurs van de directe belastingen en het kadaster met die van de controleurs der directe belastingen, invoerrechten en accijnzen te eeniger tijd tot één dienstvak te vereenigen, dan zou hierdoor zeker gelegenheid ontstaan om, zonder vermeerdering van uitgaven, de positie der tegenwoordige controleurs van beide dienstvakken, zooveel dit pas geeft, te verbeteren. Maar die wijziging is niet eensklaps tot stand te brengen, ook indien zij wenschelijk mocht blijken waaaromtrent de ondergeteekende zich nadere overweging en beslissing moet voorbehouden.

Het is juist dat hij ten vorigen jare heeft toegezegd, bij voorkomende aanleiding te zullen overwegen in hoever het aantal provinciale inspecteurs wellicht voor vermindering vatbaar is. Bij de vervulling eener sedert dien opengevallen inspectie heeft zich echter die gelegenheid hiertoe niet voorgedaan.

De juistheid der opmerking, dat de bij Koninklijk besluit van 30 Juli 1878 (*Staatsblad* n°. 104) ingevoerde wijziging in de hypothecaire boekhouding de toepassing van het tarief van salaris, vastgesteld bij de wet van 14 December 1844 (*Staatsblad* n°. 62), voor zooveel betreft de inzage omtrent de al of niet bezwaardheid van perceelen, duurder zou hebben gemaakt, kan niet worden toegegeven. Integendeel, in vele gevallen zijn door die wijziging de kosten van inzage verminderd.

Dat de eene bewaarder hooger en de ander lager salaris heft *kan* het gevolg zijn van de omstandigheid, dat er bewaarders zijn, die het in hun belang achten minder salaris in rekening te brengen dan waarop zij recht hebben.

Mocht intusschen thans meer geheven worden dan vroeger, waarover tot dusverre nog niet geklaagd werd, dan is dit inderdaad het gevolg eener verkeerde toepassing van het tarief, waaromtrent de ondergeteekende, naar aanleiding van het thans medegedeelde, gaarne een nader onderzoek zal doen instellen, en, zoo noodig, de ambtenaren doen terechtwijzen.

Daar naar de meening van den ondergeteekende in casu een bijzonder geval als bedoeld bij art. 3 van het Koninklijk besluit van 1 Augustus 1828 (*Staatsblad* n°. 52) aanwezig was, heeft hij den in het Voorloopig Verslag bedoelden hoofdambtenaar der directe belastingen voorgedragen voor de benoeming tot hypotheekbewaarder te 's Gravenhage.

Bijzondere gevallen, zooals er zich hier een voordeed, zullen steeds zeldzaam blijven, en daarom behoeft er geene vrees te bestaan voor de daaruit te ontstane benadeeling aan de opklimming en verbetering van positie van de ambtenaren der registratie

Art. 87, *lit. p.* Tijdens het opmaken der begrooting was het onzeker of nog in 1890 een examen voor landmeter zou worden uitgeschreven, waartoe zich personen in het bezit van het diploma van geëxamineerd en beëedigd landmeter hadden kunnen aanmelden.

Bij de nevensgaande nota van wijziging is de hierbedoelde post met *ƒ* 8100 verminderd.

Art. 87, *litt. q en r.* De meening, dat de voorgenomen vervanging van de landmeters voor den kantoordienst door boekhouders iets dergelijks zou zijn als in 1877 door den Minister Van der Heim werd beoogd, schijnt op een misverstand te berusten.

Terwijl toch in 1877 bedoeld werd afschaffing der betrekking van landmeter voor den kantoordienst, ten gevolge waarvan de hypotheekbewaarder voor den kadastralen dienst aan zijn kantoor door het aanstellen van klerken geheel moest voorzien, bestaat thans het voornemen om den aan den bewaarder toegevoegden ambtenaar, zijnde een landmeter, te vervangen door een anderen ambtenaar, met den titel van boekhouder.

Die boekhouders zullen gekozen worden uit de teekenaars.

Ligt daarin reeds eenige waarborg dat die ambtenaren vaardigheid bezitten om met de kadastrale plans en metingstukken om te gaan, zij zullen bovendien aan een voorafgaand examen worden onderworpen, waarvan de eischen, wat het administratieve gedeelte betreft, vrijwel overeenstemmen met die van het examen voor landmeters, terwijl ze ten aanzien van het technische van het kadaster, slechts in zoover daarvan verschillen, dat geen kennis vereischt wordt van de inrichting en de behandeling van meetinstrumenten, van meting en wat verder in 't algemeen onder veldarbeid verstaan wordt, dus niet die hooggaande, wetenschappelijke, voornamelijk mathematische kennis die tegenwoordig van een landmeter wordt gevorderd.

Het komt den ondergeteekende voor, dat er langs dien weg voldoende waarborgen te verkrijgen zijn, dat de tot boekhouder te benoemen teekenaars geschiktheid bezitten om als zoodanig op te treden.

Reeds terstond al de landmeters voor den kantoordienst, voorzoover ze voor den velddienst geschikt zijn, door de boekhouders te vervangen, zou niet wel uitvoerbaar zijn, omdat den teekenaars eenigen tijd dient gelaten te worden om zich voor het examen voor te bereiden, en die maatregel ook niet vrij zou zijn van onbillijkheid ten aanzien van die landmeters welke in hunne tegenwoordige positie eene vaste standplaats hebben, die zij bij overgang tot den velddienst niet zouden kunnen behouden.

De landmeters die voor den velddienst ongeschikt worden vóórdat ze in de termen vallen voor pensioen, vinden een geschikten werkkring aan het bureau

van den ingenieur-verificateur, waar zij met technisch werk belast kunnen worden, dat afgewisseld kan worden met kortstondigen veldarbeid.

De vraag of er wel verhouding is tusscnen de bezoldiging der landmeters van de 4de klasse en die van de boekhouders, meent de ondergeteekende bevestigend te kunnen beantwoorden.

De landmeters van de 4de klasse toch zijn betrekkelijk jeugdige ambtenaren, die, al is hun traktement aanvankelijk gelijk met het minimum van dat der boekhouders, het vooruitzicht hebben in rang en traktement hooger op te klimmen dan de boekhouders.

Onder de vijftig teekenaars hier bedoeld, zijn niet begrepen de teekenaars, uitsluitend werkzaam bij het domeinbestuur, wier loon wordt gekweten uit art. 44.

Het voornemen bestaat echter om ook die teekenaars van eene vaste aanstelling te voorzien en ze wat hunne benoembaarheid tot boekhouder betreft met de overige teekenaars gelijk te stellen.

Tusschen den maatregel tot aanstelling van boekhouders en het verleenen van eene vaste aanstelling aan de teekenaars, bestaat overigens geenerlei verband.

De voorgestelde verhooging van den post voor de bezoldiging der teekenaars strekt dan ook uitsluitend om aan sommigen hunner het minimum der bezoldiging toe te kennen, hetwelk voor de klasse waartoe zij behooren, is vastgesteld, en aan anderen eene kleine tegemoetkoming te geven in de bijdragen die zij voor hun pensioen en dat hunner weduwen hebben te betalen.

Bij de onzekerheid of reeds in 1891 boekhouders kunnen worden benoemd konden de posten voor de landmeters niet verminderd worden, en is in verband daarmede de post tot bezoldiging voor memorie uitgetrokken.

De ondergeteekende zal, nadat de regeling zal zijn tot stand gekomen, overwegen in hoeverre er termen zijn om in verband met art. 9 der wet van 9 Mei 1890(Staatsbl. no. 78) een nader voorstel te doen om ook de dienstjaren vóór de vaste aanstelling bij de berekening van het pensioen der teekenaars in aanmerking te brengen.

Art. 40. Het voornemen bestaat om in elk gebouw, waarin een kantoor van de hypotheken en het kadaster is gevestigd, een brandkluis te maken voor de bewaring van die stukken, welke noodig zijn om bij het verloren gaan der registers van inschrijving nieuwe registers te kunnen samenstellen.

De kosten van het geheele werk zijn begroot op *f* 40,000, waarvan de helft reeds kon gevonden worden uit art. 41 der begrooting van het loopend jaar. Vermoedelijk valt dus na 1891 op geene uitgave te dezer zake te rekenen.

Tweede Kamer der Staten-Generaal.

Beraadslaging over *onderart.* 87.

De heer Van Delden: Bij dit artikel acht ik mij verplicht eene enkele opmerking aan de welwillende overweging van den Minister te onderwerpen.

In de toelichting (noot 17) wordt het voornemen der Regeering medegedeeld om de kadastrale boekhouding, thans opgedragen aan landmeters, die aan de bewaarders der hypotheken zijn toegevoegd, bij voorkomende vacatures te laten verrichten door *teekenaars* van het kadaster, nadat dezen van hunne geschiktheid daartoe bij een examen zullen hebben doen blijken. Die teekenaars zijn op dit oogenblik geen vaste ambtenaren; zij hebben slechts eene tijdelijke aanstelling op maandgeld. De Minister wil hen nu ook van eene vaste aanstelling voorzien, ten gevolge waarvan zij recht verkrijgen op pensioen enz. en hunne vooruitzichten zeer worden verbeterd.

Over de redenen die de Minister tot dit besluit geleid hebben, zal ik nu niet uitweiden; ik geloof ook dat de landmeters bij het kadaster zoo weinig mogelijk eigenlijke kantoorwerkzaamheden moeten verrichten, al moeten zij uit den aard der zaak steeds verband en aanraking houden met het kantoor. Er is te veel voor die heeren te doen, dan dat zij, zoo er andere geschikte personen voor dat werk te vinden zijn, op een kantoor met de kadastrale boekhouding mogen worden belast. Maar nu wordt het examen voor dat boekhouderschap bij het kadaster alleen opengesteld voor de *teekenaars* bij het kadaster.

Andere personen, o. a. candidaat-notarissen, hebben zich per adres tot den Minister gewend, ten einde ook tot het examen te worden toegelaten. Ik wil daarop niet aandringen. Ik geloof, dat de Minister goed heeft gehandeld door het examen alleen open te stellen voor personen, die al jarenlang bij het kadaster werkzaam zijn geweest en wier vooruitzichten daardoor verbeterd worden. Maar naar mijn inzien is er eene categorie van kantoorpersoneel bij het kadaster, dat zeer verongelijkt zoude worden, wanneer dat examen ook voor hen niet werd opengesteld.

Dat zijn *de klerken bij de bewaarders van hypotheken*, en *bij de controleurs der directe belastingen* en *van het kadaster*. Zij behooren evenals de teekenaars tot het tijdelijk aangestelde personeel, doch zullen evenals deze wel steeds noodig zijn. Waarom hen, als tegen het geven van eene vaste aanstelling alsnog bezwaar bestaat, ook nog uitgesloten van het examen? Zij

hebben in elk geval veel meer verstand en ondervinding van boekhouding van het kadaster dan de teekenaars, en er zijn er onder die verscheidene jaren bij het kadaster werkzaam zijn geweest.

Die klerken hebben echter, zooals ik zeide, geene vaste aanstelling, hebben weinig vooruitzichten en worden betaald uit de bureaukosten. Tegenover hen zou zeker eene groote onbillijkheid worden gepleegd, indien ook hun niet de gelegenheid werd gegeven, evenals de teekenaars, het examen voor het boekhouderschap af te leggen. Ik zou den Minister wel willen vragen of hij aan die klerken de gelegenheid daartoe alsnog niet zou kunnen openen.

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën*: Het spijt mij, dat in de gewisselde stukken de aandacht niet op dat punt gevestigd is, want dan zou ik vermoedelijk reeds aanstonds een meer voldoend antwoord kunnen geven dan mij op het oogenblik mogelijk is. Ik wil den geachten afgevaardigde uit Deventer echter gaarne toezeggen, hem dank zeggende voor den steun, dien hij aan mijne voorstellen overigens schenkt, een onderzoek in te zullen stellen in hoeverre ook de klerken geacht kunnen worden de noodige geschiktheid te bezitten om in aanmerking te komen voor de betrekking van boekhouder.

Oppervlakkig lacht het denkbeeld mij wel toe; intusschen durf ik niet zeggen of er niet wellicht bezwaren tegen bestaan en moet mij dus bepalen tot de toezegging dat de zaak door mij in overweging zal worden genomen.

De heer Smeenge: Mag ik den Minister eene enkele vraag doen en wel deze: „Ligt het in uwe bedoeling de betrekking van „landmeters voor den kantoordienst" geheel af te schaffen?" Ik meen dit te moeten opmaken uit de woorden door den Minister in zijne toelichting gebezigd, waar hij zegt op bladz. 28 onder nummer 17 van den uitgewerkten en toelichtenden staat van dit hoofdstuk: „Het voornemen bestaat om den aan den bewaarder der hypotheken toegevoegden ambtenaar voor de kadastrale boekhouding, zijnde thans een landmeter, bij voorkomende vacatures te benoemen uit de teekenaars nadat deze laatsten van hunne geschiktheid daartoe door een examen hebben doen blijken."

Over de vraag, wie het best voor deze betrekking geschikt zijn, behoeft op dit oogenblik niet te worden getwist; ik voor mij geloof zeker de landmeters. Dit is ook aangetoond door autoriteiten.

Indien het antwoord van de Regeering op mijne vraag bevestigend luidt, dan zou ik in gemoede een andere vraag doen: „Wat zal het lot zijn der landmeters, die ongeschikt worden voor den velddienst?"

In de Memorie van Antwoord, ik weet het, wordt reeds de mededeeling gevonden: „De landmeters die voor den velddienst ongeschikt worden, vóórdat ze in de termen vallen voor pensioen, vinden een geschikten werkkring aan

het bureau van den ingenieur-verificateur, waar zij met technisch werk belast kunnen worden, dat afgewisseld kan worden met kortstondigen veldarbeid.'

Maar juist dat antwoord is het, Mijnheer de Voorzitter, dat mij aanleiding geeft de vraag nog eens te doen.

Ik kan mij wel een geval denken, dat iemand door eene of andere omstandigheid geheel ongeschikt is voor velddienst, en toch nog uitstekend geschikt voor ander werk, iemand waarvan het te betreuren zou zijn, dat hij geen diensten meer kan verleenen.

Het komt mij voor, dat men de gelegenheid om landmeters ook in 't vervolg nog voor kantoordienst te kunnen bestemmen, niet moet wegnemen. Er kunnen gevallen zijn, dat alleen „het kunnen" groote waarde heeft, en daarom verdient het dunkt mij overweging zich niet te binden.

Ik zou het toch betreuren, dat iemand die den lande jaren met trouw en ijver heeft gediend, zou moeten worden gepensioneerd op een oogenblik, dat een ontslag, hoe eervol ook verleend, hem groote financieele schade zou berokkenen. Dat zou ik een zeer te betreuren besluit; eene hoogst onaangename behandeling vinden.

De heer Godin de Beaufort, *Minister van Financiën*: Mijnheer de Voorzitter! Ofschoon ik ook dit denkbeeld wel in overweging wil nemen, moet ik daar toch dadelijk bijvoegen dat het mij niet bijzonder toelacht. Het maakt toch ontegenzeggelijk inbreuk op het stelsel der Regeering. Voor den kantoordienst werden en worden nog op dit oogenblik aangewezen personen, die inderdaad eene zeer hooge bezoldiging genieten, veel te hoog in verhouding tot hun werk; die gelden zouden veel beter kunnen worden besteed voor de landmeters bij den velddienst. Dit nu in het vervolg te doen ligt in het plan der Regeering; en nu geloof ik dat het gevaarlijk zou zijn wanneer men reeds dadelijk uitzonderingen ging toelaten; als men de deur eenmaal opent, zou ik vreezen dat er weldra velen door zouden binnentreden. Ik kan dus aan den geachten afgevaardigde uit Meppel weinig hoop geven dat ik aan zijn verzoek zal voldoen.

De beraadslaging wordt gesloten en *onder art.* 37 zonder hoofdelijke stemming goedgekeurd.

VEREENIGING VOOR K. EN L.

Nieuwe leden: E. Verstijnen, Bewaarder van het kadaster in Ned.-Indië, te 's Gravenhage en C. Kooijman Klots, Landmeter van het kadaster te Alkmaar.

BERICHTEN.

De heer J. A. B. W. Schreul, landmeter 1e klasse van het kadaster, werkzaam voor den kantoordienst te Brielle is den 14en November jl. overleden.

Bij K. B. van 19 December 1890 No. 15 zijn benoemd tot landmeter 1e klasse van het kadaster F. W. Dijckmeester, thans van de 2e klasse, tot id. 2e klasse J. G. Pompe, thans van de 3e klasse, tot id. 3e klasse B. C. Hengeveld thans van de 4e klasse.

De landmeter van het kadaster J. Th. Hosang, thans voor den ambulanten dienst te Assen, wordt met 1 Mei 1891 werkzaam gesteld voor den velddienst te Deventer.

Bij K. B. van 20 December 1890 No. 9 is met ingang van 1 Januari 1891 aan den heer Mr. J. Reijnvaan op zijn verzoek eervol ontslag verleend als bewaarder van de hypotheken, het kadaster en de scheepsbewijzen te Zutfen, met vrijlating om zijne aanspraken op pensioen te doen gelden.

De civiel-landmeter J. Rink vertrekt dezer dagen naar Medan in dienst der Deli-Maatschappij.

INHOUD VAN JAARGANG VI.